

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局  
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



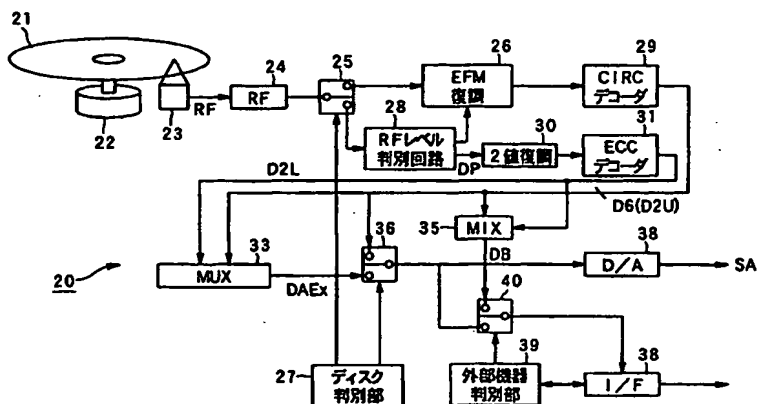
<p>(51) 国際特許分類7 G11B 7/007, 7/004, 7/24</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/34948</p> <p>(43) 国際公開日 2000年6月15日(15.06.00)</p>									
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06859</p> <p>(22) 国際出願日 1999年12月7日(07.12.99)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <table border="0"> <tr> <td>特願平10/346439</td> <td>1998年12月7日(07.12.98)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平10/370682</td> <td>1998年12月25日(25.12.98)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平11/231389</td> <td>1999年8月18日(18.08.99)</td> <td>JP</td> </tr> </table> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 佐古曜一郎(SAKO, Yoichiro)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)</p>		特願平10/346439	1998年12月7日(07.12.98)	JP	特願平10/370682	1998年12月25日(25.12.98)	JP	特願平11/231389	1999年8月18日(18.08.99)	JP	<p>(81) 指定国 AU, CA, CN, IN, JP, KR, RU, US, VN, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
特願平10/346439	1998年12月7日(07.12.98)	JP									
特願平10/370682	1998年12月25日(25.12.98)	JP									
特願平11/231389	1999年8月18日(18.08.99)	JP									

(54) Title: OPTICAL RECORDING MEDIUM, RECORDER FOR OPTICAL RECORDING MEDIUM, METHOD FOR RECORDING THE SAME, REPRODUCING DEVICE AND REPRODUCING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称 光記録媒体、光記録媒体の記録装置及びその記録方法並びに再生装置及びその再生方法

(57) Abstract

Pits formed according to a first set of data to be recorded and constituting a track together with lands between the pits are deformed according to a second set of data so as to effect recording. The first and second sets of data are combinedly reproduced, thereby realizing audio reproduction of wide frequency band. The first set of data can be reproduced by a conventional disk reproducing device. The reproduction of the first set of data is controlled by using the second set of data so as to protect the recorded data.



- 26 ... EFM DEMODULATION
- 29 ... CIRC DECODER
- 28 ... RF LEVEL DISCRIMINATING CIRCUIT
- 30 ... BINARY DEMODULATION
- 31 ... ECC DECODER
- 27 ... DISK DETECTING UNIT
- 39 ... EXTERNAL DEVICE DETECTING UNIT

(57)要約

本発明は、記録される第1のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドによって構成されるトラックの複数のビットを第2のデータに基づいて変形させて記録し、これら第1及び第2のデータを合成して再生することにより、周波数帯域の広いオーディオ再生を実現し、更に第1のデータを従来のディスク再生装置により再生可能とする。また、第2のデータにより第1のデータの再生の制御を行い、記録されたデータの保護を図る。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン		ニュージーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PL	ポーランド		
DK	デンマーク	KR	韓国	PT	ポルトガル		
				RO	ルーマニア		

## 明細書

光記録媒体、光記録媒体の記録装置及びその記録方法並びに再生装置及びその再生方法

### 技術分野

本発明は、主データとしての第1のデータに加えて付加データとしての第2のデータを記録された光記録媒体、この光記録媒体に主データとともに付加データを記録する記録装置及びその記録方法、並びに第1及び第2のデータが記録された光記録媒体の再生装置及びその再生方法に関する。

更に詳しくは、記録されるデータによって形成される複数のビットとこれらビット間のランドによって形成されるトラックの複数のビットの形状を変形させることによって更に他のデータを記録するようにした光記録媒体及びこの光記録媒体へデータを記録する記録装置及びその記録方法、並びにこの光記録媒体の再生装置及びその再生方法に関する。

### 背景技術

従来、楽曲などのオーディオデータを記録した光記録媒体として直径を12cmとなすコンパクトディスクの如き光ディスクが広く用いられている。

この光ディスクは、オーディオデータを順次ブロック化して誤り

訂正符号等を付加した後、E F M (eight to fourteen) 変調し、その変調結果がN R Z I (Non Return to Zero Inverted) 変調により記録されている。コンパクトディスクは、これによりチャンネルクロックの周期である基本の周期Tに対して、この基本の周期Tを単位にした周期3T～周期11Tの9種類の長さによるビット及びランズの繰り返しによりオーディオデータが記録されている。

このように、記録されるオーディオデータに基づいて光ディスクに形成されるビットは、周期3T～11Tに対応してトラック方向の長さを約0.87 $\mu$ m～3.18 $\mu$ mとし、トラック方向と直交する方向の長さであるビット幅を約0.5 $\mu$ mとし、その深さを約0.1 $\mu$ mとして形成される。

ところで、コンパクトディスクは、20Hzから20kHzの周波数地域でオーディオデータを記録しているが、更に広い周波数帯域のオーディオデータの記録を可能とし、高音質のオーディオ再生を実現することが要望されている。更に、左右の2チャンネルのオーディオデータに加えて3チャンネル以上の複数のチャンネルのオーディオデータを記録することによって、サラウンド再生等多様なオーディオ再生を可能とすることが要望されている。

更にまた、光ディスクに記録されたオーディオデータを一定の条件のもとでのみ再生することを可能となし、記録されたオーディオデータの保護を図ることも要望されている。

## 発明の開示

本発明の目的は、主データに加えて付加データを記録することに

よって多様なオーディオ再生を可能とする光記録媒体及びこの光記録媒体ヘデータを記録する記録装置及びその記録方法、並びにこの光記録媒体の再生装置及びその再生方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、従来用いられている光ディスクプレーヤを用いて少なくとも主データの再生を可能としながら、主データに加えて付加データを記録した光記録媒体及びこの光記録媒体ヘデータを記録する記録装置及びその記録方法を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、従来のコンパクトディスクに比し広い帯域の周波数帯域のオーディオデータの記録を行い、あるいは多チャンネルのオーディオ再生を高音質のオーディオ再生を可能となす光記録媒体及びこの光記録媒体ヘデータを記録する記録装置及びその記録方法を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、記録されたデータの保護を確実に行うことができる光記録媒体及びこの光記録媒体ヘデータを記録する記録装置及びその記録方法を提供することにある。

上述のような目的を達成するために提案される本発明に係る光記録媒体は、記録される第1のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドによって構成されるトラックを備え、複数のビットを第2のデータに基づいて変形させることにより第1のデータとともに第2のデータを記録したものである。

また、本発明に係る光記録媒体の記録装置は、記録用レーザビームを出力する光源から出射された記録用レーザビームを供給された第1のデータと第2のデータとに基づいて変調する変調器から出力された記録用レーザビームを光記録媒体に集光する対物レンズを備える。この記録装置は、光記録媒体に記録される主データに基づい

て第 1 のデータを生成し、光記録媒体に記録される主データの付加データに基づいて第 2 のデータを生成する信号処理部を備えている。

更に、本発明に係る光記録媒体の再生装置は、記録される第 1 のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドとによって構成されるトラックを備え、複数のビットを第 2 のデータに基づいて変形させている光記録媒体から第 1 のデータと第 2 のデータを読み出す光ピックアップからの出力信号に基づいて光記録媒体の第 1 のデータを復調する第 1 の復調部と、光ピックアップからの出力信号に基づいて光記録媒体の上記第 2 のデータを復調する第 2 の復調部とを備えている。この装置は、更に光ピックアップからの出力信号に基づいて再生信号を生成する信号処理部を備え、第 1 の復調部と第 2 の復調部には信号処理部からの再生信号が供給される。第 2 の復調部は、信号処理部から供給される再生信号の信号レベルの判別を行う信号レベル判別部からの出力を復調する復調処理部とを備えている。

また、本発明に係る再生装置は、更に第 1 の復調部からの出力信号と第 2 の復調部からの出力信号とを合成する合成部とを備え、第 1 及び第 2 のデータを合成して出力する。この再生装置は、更に装置に接続される外部機器が正規の外部機器であるか否かを判別する外部機器判別部を備え、この装置に接続された外部機器が外部機器判別部によって正規の外部機器であると判別されたときに少なくとも第 2 の復調部からの出力信号を出力する。

ここで用いられる光ピックアップは、光記録媒体のトラック方向に少なくとも 2 分割された第 1 の光検出部と第 2 の光検出部とを有する光検出器を備え、更に第 1 の光検出部と第 2 の光検出部からの

出力信号の演算を行う信号処理部とを備え、第1の復調部には信号処理部からの第1の光検出部と第2の光検出部からの出力信号の和をとった和信号が供給されるとともに、第2の復調部には信号処理部からの第1の光検出部と第2の光検出部からの出力信号の差をとった差信号が供給される。

更にまた、本発明に係る光記録媒体の再生装置は、記録される第1のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドとによって構成されるトラックを備え、複数のビットを第2のデータに基づいて変形させているとともに光記録媒体に第2のデータが記録されているか否かを示す識別データが記録されている光記録媒体から第1のデータと第2のデータと識別データを読み出す光ピックアップと、この光ピックアップからの出力信号に基づいて光記録媒体の第1のデータを復調する第1の復調部と、光ピックアップからの出力信号に基づいて光記録媒体の上記第2のデータを復調する第2の復調部と、光ピックアップによって光記録媒体から読み出された識別データに基づいて第2の復調部の動作を制御する制御部とを備えている。

更にまた、本発明に係る光記録媒体は、記録される第1のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドによって構成される螺旋状のトラックとを有するデータ記録領域と、上記データ記録領域に記録されている第1のデータの管理データが記録される管理データ領域とを備え、少なくとも管理データ領域に記録されている複数のビットが第2のデータに基づいて変形されている。

ここで、第1のデータは光記録媒体に記録されているデジタルデータあるとともに、第2のデータはデジタルデータの付加データで

あり、付加データは、少なくとも著作権データを含むデータである。

また、第1のデータは光記録媒体に記録されているデジタルデータの上位ビットであるとともに、第2のデータはデジタルデータの下位ビットである。

管理データ領域には、光記録媒体が第2のデータが記録されているか否かを示す識別データが記録されている。

更に、光記録媒体に記録される第1のデータには暗号化処理が施され、第2のデータは第1のデータに施されている暗号化処理を解く鍵データとして記録されている。

本発明に係る光記録媒体の記録方法は、光源から出力された記録用のレーザビームを第1のデータと第2のデータとに基づいて変調し、この変調された記録用のレーザビームを光記録媒体に対物レンズを用いて集光し、少なくとも第1のデータに基づく複数のビットとビット間のランドからなるトラックを形成するとともに第2のデータに基づいて光記録媒体に形成されるビットを変形させて記録を行う。ここで、光記録媒体に記録される主データに基づいて第1のデータが生成され、光記録媒体に記録されている主データの付加データに基づいて第2のデータが生成される。

また、本発明に係る記録媒体の再生方法は、記録される第1のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドとによって構成されるトラックを備え、複数のビットを第2のデータに基づいて変形させている光記録媒体から第1のデータと第2のデータを読み出し、光記録媒体から読み出されたデータの再生信号に基づいて第1のデータを復調し、光記録媒体から読み出されたデータの再生信号に基づいて第2のデータを復調して、第1及び第2のデー



タの再生を行う。

ここで、光記録媒体から読み出されたデータの再生信号の信号レベルの判別を行って第2のデータの復調が行われる。

更に復調された第1のデータと復調された第2のデータが合成されて出力される。

この再生方法は、更に再生装置に接続された外部機器が正規の外部機器が正規の外部機器であると判別したときに少なくとも復調された第2のデータを出力して再生する。

更にまた、本発明に係る光記録媒体の再生方法は、記録される第1のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドとによって構成されるトラックを備え、複数のビットが第2のデータに基づいて変形されているとともに識別データが記録されている光記録媒体から読み出されたデータの再生信号に基づいて第1のデータを復調し、光記録媒体から読み出された識別データの識別結果に基づいて光記録媒体から読み出されたデータの再生信号に基づいて第2のデータを復調する。ここで、光記録媒体に記録されている識別データが光記録媒体に第2のデータが記録されていることを示すときに、光記録媒体から読み出されたデータに基づいて第2のデータを復調する。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下に説明される実施例の説明から一層明らかにされるであろう。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る光ディスクの記録装置を示すブロック図で

ある

図 2 A 乃至図 2 D は、本発明に係る記録装置により作成される光ディスクに形成されるピットが形成されたトラックの構造を示す線図である。

図 3 は、本発明に係る光ディスクを再生するために用いられるディスク再生装置を示すブロック図である。

図 4 A 及び図 4 B は、図 3 に示すディスク再生装置の再生される再生データを示す図である。

図 5 A 乃至図 5 D は、図 3 に示すディスク再生装置により再生される光ディスクに形成されるピットを含むトラックの構成を示す図である。

図 6 A 乃至図 6 D は、本発明に係る第 2 の実施例の光ディスクに形成されるピットを含むトラックの構成を示す図である。

図 7 A 及び図 7 B は、本発明に係る第 4 の実施例の光ディスクに形成されるピットの構造を示す平面図である。

図 8 A 及び図 8 B は、本発明に係る第 6 の実施例の光ディスクに形成されるピットの構造を示す平面図である。

図 9 A 及び図 9 B は、本発明に係る第 7 の実施例の光ディスクに形成されるピットの構造を示す断面である。

図 10 A 及び図 10 B は、本発明に係る第 8 の実施例の光ディスクに形成されるピットの構造を示す平面図である。

図 11 は、本発明に係るディスク再生装置に用いられる光ピックアップを構成する光検出器を示すブロック図である。

図 12 A 乃至図 12 E は、本発明に係る第 9 の実施例の光ディスクに形成されるピットの構造を示す平面図である。

図 1 3 A 及び図 1 3 B は、本発明に係る第 1 0 の実施例の光ディスクに形成されるピットの構造を示す平面図である。

図 1 4 A 及び図 1 4 B は、本発明に係る第 1 1 の実施例の光ディスクに形成されるピットの構造を示す平面図である。

図 1 5 は、本発明に係る更に他の実施例の光ディスクに形成されるピットの構造を示す平面図である。

図 1 6 は、本発明に係る光ディスクに形成されるピットの長さ方向の中央部を第 2 のデータに変形された例を示す平面図である。

図 1 7 は、図 1 6 に示す光ディスクを再生するときの再生出力を示す図である。

図 1 8 は、本発明に係る光ディスクを示す斜視図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る光記録媒体、光記録媒体の記録装置及びその記録方法並びに再生装置及びその再生方法を図面を参照して具体的に説明する。

##### (1) 記録装置

まず、本発明に係る光記録媒体にデータを記録する記録装置を説明する。

この記録装置は、本発明に係る光記録媒体である光ディスクの製造に用いるものである。ここで、本発明に係る光ディスクは、図 1 に示す記録装置 1 により露光されたディスク原盤 2 を現像した後、電鍍処理することによりマザーディスクを作成し、このマザーディスクを用いて形成される。なお、光ディスクの形成に当たっては、

マザーディスクからスタンプを形成し、このスタンプを装着した金型装置を用いてディスク基板を成形し、この成形されたディスク基板に反射膜を被着するなどして形成することができる。

図 1 に示す記録装置 1 を用いて露光処理されるディスク原盤 2 は、例えば平坦なガラス基板に感光剤を塗布して形成される。ディスク原盤 2 は、スピンドルモータ 3 に装着され、このスピンドルモータ 3 がスピンドルサーボ回路 4 の制御により回転駆動されることにより、一定の回転速度で回転操作される。このとき、スピンドルモータ 3 は、底部に設けられた F G 信号発生器により所定の回転角毎に信号レベルが立ち上がる F G 信号 F G を出力する。スピンドルサーボ回路 4 は、この F G 信号 F G が所定周波数になるようにスピンドルモータ 3 を駆動してディスク原盤 2 を線速度一定の条件により回転駆動する。

記録用レーザ 5 は、ガスレーザ等により構成され、所定光量のレーザビーム L を出射する。光変調器 6 は、電気音響光学素子等により構成され、記録用レーザ 5 から入射するレーザビーム L を駆動信号 S 3 に応じて強度変調することにより、駆動信号 S 3 の信号レベルの立ち上がりに応答してこのレーザビーム L を間欠的に立ち上げる。さらに光変調器 6 は、このようにして立ち上げるレーザビーム L の光量を駆動信号の信号レベルに応じて変化させる。

ミラー 8 は、レーザビーム L の光路を折り曲げ、ディスク原盤 2 に向けて出射する。対物レンズ 9 は、このミラー 8 の反射光をディスク原盤 2 の記録面に集光する。ミラー 8 及び対物レンズ 9 は、図示しないスレッド機構により、ディスク原盤 2 の回転に同期してディスク原盤 2 の半径方向に順次送り操作される。ミラー 8 及び対物

レンズ 9 が送り操作されることにより、光ディスク記録装置 1 は、レーザビーム L の集光位置をディスク原盤 2 の内周側から外周方向に順次変位させ、ディスク原盤 2 上に螺旋状又は同心円状にトラックを形成する。このとき、このトラック上に、変調信号に応じた複数のビットからなるビット列を形成し、さらにビット列の幅を変調信号 S 3 により変調する。

アナログデジタル変換回路 (A/D) 10 は、所定の音楽源より供給されるオーディオ信号 S A をアナログデジタル変換処理し、サンプリング周波数 44.1 [kHz]、18 ビットパラレルのオーディオデータ D A を出力する。

ビット操作部 11 は、この 18 ビットパラレルのオーディオデータ D A を上位側 16 ビットの第 1 のデータ D 2 U と、下位側 2 ビットの第 2 のデータ D 2 L に分解して出力する。ここで、第 1 のデータ D 2 U は、従来用いられているコンパクトディスクに記録されるオーディオデータに相当するものであり、第 2 のデータ D 2 L は、第 1 のデータ D 2 U の付加データであって、例えば、第 1 のデータ D 2 U に含まれない高周波帯域のオーディオデータである。

データ処理回路 12 は、光ディスクのリードインエリアに記録する T O C (Table of Contents) のデータを入力し、この T O C のデータを従来のコンパクトディスクについて規定されたフォーマットに従って処理する。これによりデータ処理回路 12 は、ビット列に対応するチャンネルデータを生成して出力する。

このようにして記録する T O C のデータは、当該光ディスクが高周波帯域のオーディオデータである第 2 のデータ D 2 L を含むオーディオデータ D 2 L が記録されていることを示す識別データ I D、

マザーディスクより作成されるオリジナルの光ディスクであることを示すコピー識別データ I C とが割り当てられる。識別データ I D が記録されることにより、再生時にディスク識別データ I D を検出し、その検出結果に基づいて上位 16 ビットと下位 2 ビットに分離して処理されたオーディオデータ D A の再生が可能となる。また、コピー識別データ I C に基づいて、オリジナルの光ディスクからオーディオデータ D A をコピーした光ディスクであるか否かを判別することができる。

データ処理回路 12 は、同様にして、ビット操作部 11 より出力される第 1 のデータ D 2 U を従来のコンパクトディスクについて規定されたフォーマットに従って処理し、ビット列に対応するチャンネルデータ D 3 を生成して出力する。すなわち、データ処理回路 12 は、図 2 に示すように、第 1 のデータ D 2 U に誤り訂正符号等を付加した後、インターリーブ処理し、その処理結果を E F M 変調する。この E F M 変調において、データ処理回路 12 は、図 2 A に示すように、第 1 のデータ D 2 U の各バイトより基本周期 T の 1.4 倍の周期による 14 チャンネルビットを生成し、これら 14 チャンネルビットのデータを 3 チャンネルビットによる接続ビットで接続する。データ処理回路 12 は、図 2 B に示すように、このシリアルデータ列を N R Z I 変調してチャンネルデータ D 3 を生成する。なお、従来用いられているコンパクトディスクは、このチャンネルデータ D 3 に応じてレーザビーム L がオンオフ制御されることにより、図 2 C に示すように、ビット幅  $0.5 \mu\text{m}$  のビット列が形成される。

さらに、データ処理回路 12 は、この上位側 16 ビットの第 1 のデータ D 2 U の処理単位に対応した処理により、下位側 2 ビットの

第2のデータD2Lに誤り訂正符号を付加するとともにインターリーブ処理した後、シリアルデータ列に変換する。このときデータ処理回路12は、4ビット単位の単純パリティを2系列かけて誤り訂正符号を付加する。すなわち、データ処理回路12は、上位側の第1のデータD2Uの処理に対応して、第1のデータD2U及び第2のデータD2Uを含むオーディオデータD2Lを4ビット単位でまとめて6個のデータ(24ビット)によるブロックを形成し、各ブロックに4ビットによる1個のパリティを付加する。さらにデータ処理回路12は、これら6個のデータ(24ビット)と1個のパリティ(4ビット)とによる1のブロックをインターリーブ処理した後、4ビットのパリティを付加する。

データ処理回路12は、このようにして生成したビット列をシリアルデータ列に変換する。さらにデータ処理回路12は、チャンネルデータD3の論理レベルがビットに対応する論理レベルに切り換わった後、ビット間に形成されるランドに対応する論理レベルに切り換わるまでの期間について、この期間にシリアルデータの各ビットを順次割り当ててなる光量制御データD4を生成して出力する。

駆動回路13は、データ処理回路12より出力されるチャンネルデータD3を受け、このチャンネルデータD3の論理レベルに対応して信号レベルがレーザビームLを間欠的に立ち上げる駆動信号S3を生成する。

本発明に係る記録装置1にあっては、この装置1に供給されるオーディオデータDAを構成する18ビットのデータのうち、上位側16ビットについては、従来用いられているコンパクトディスクを再生するディスク再生装置により再生できるようにディスク原盤2

に複数のビット  $P_1$  からなるビット列として記録される。

駆動回路 13 は、光量制御データ  $D_4$  によりレーザビーム  $L$  を間欠的に立ち上げてディスク原盤 2 に形成されるビット  $P_1$  の幅  $W_1$  が、図 2 D に示すように、光量制御データ  $D_4$  に応じて、トラック方向に直交する方向の長さである幅  $W_2$  が正規の幅  $W_1$  より狭くなるように可変されるように駆動信号  $S_3$  を生成する。これにより、光ディスクに記録される第 2 のデータ  $D_2 L$  が、ビットのトラック方向に直交する方向の長さである幅の変化として記録される。

このようにしてビットの幅により光量制御データ  $D_4$  を記録した場合、再生信号においては、光量制御データ  $D_4$  に応じてピーク値又はボトム値が変化する。この例では、図 2 A 乃至図 2 D に示すように、ピーク値又はボトム値が変化しても、従来のコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置において十分な振幅余裕により上位 16 ビットの第 1 のデータ  $D_2 U$  を再生できるように、 $0.5 \pm 0.1 \mu m$  でビットの幅を変調する。

## (2) ディスク再生装置

次に、上述した記録装置 1 を用いてデータが記録された光ディスクとともに従来から用いられているコンパクトディスクの双方を選択的に再生可能とする本発明に係るディスク再生装置を説明する。

このディスク再生装置 20 は、図 3 に示すように、光ディスク 21 が装着されたときには、この光ディスク 21 を光ピックアップ 23 より得られる再生信号  $R_F$  を基準にしてスピンドルモータ 22 により線速度一定の条件により回転駆動される。

このディスク再生装置 20 に用いられる光ピックアップ 23 は、内蔵した光源として用いられる半導体レーザより光ディスク 21 に



光ビームを照射し、光ディスク 21 から反射される戻りの光ビームを所定の受光素子により受光する。光ピックアップ 23 は、この受光素子の受光面により受光される戻りの光ビームの光強度に応じて信号レベルが変化する再生信号 R F を出力する。この再生信号 R F は、光ディスク 21 に形成されたピット P<sub>1</sub> 及びランド R<sub>1</sub> に応じて信号レベルが変化し、さらにピーク値又はボトム値が光ディスク 21 に形成されたピットの幅に応じて変化する。

R F 回路 24 は、光ピックアップ 23 より得られる再生信号 R F を所定利得で増幅して出力する。選択回路 25 は、初期状態においては、この R F 回路 24 より出力される再生信号 R F を E F M (8-14) 復調回路 26 に出力するのに対し、装着された光ディスク 21 が本発明に係る第 1 のデータ D 2 L とともに第 2 のデータ D 2 U が記録された光ディスクであることがディスク判別部 27 により検出されると、このディスク判別部 27 の制御により R F 回路 24 より出力される再生信号 R F を R F レベル判別回路 28 に出力する。

E F M 復調回路 26 は、装着された光ディスク 21 が従来用いられているコンパクトディスクの場合、R F 回路 24 より出力される再生信号 R F を 2 値弁別して再生データを生成する。さらに、E F M 復調回路 26 は、この再生データを E F M 復調して出力する。これに対して装着された光ディスク 21 が本発明に係る光ディスクであることがディスク判別部 27 により検出されると、このディスク判別部 27 の制御により R F レベル判別回路 28 より出力される再生データを E F M 復調して出力する。なお、E F M 復調回路 26 は、装着された光ディスク 21 が本発明に係るものである場合と、従来のコンパクトディスクである場合の何れの場合にあっても、ピット

及びランドの繰り返しに対応する再生データを出力する。

C I R Cデコーダ29は、E F M復調回路26の出力データをデスクランブル処理するとともに、記録時に付加した誤り訂正符号により誤り訂正処理してオーディオデータD4を再生して出力する。本発明に係るディスク再生装置20は、装着された光ディスク21が従来用いられているコンパクトディスクの場合でも本発明に係る光ディスクの場合でも、従来のコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置における信号処理の場合と同様に、オーディオデータD4が16ビットにより出力される。また、C I R Cデコーダ29は、光ディスク21が装填された直後においては、同様にして再生信号R Fを処理することにより、光ディスク21のリードインエリアに記録された各種情報を再生してディスク判別部27を含むシステムコントローラに出力する。

R Fレベル判別回路28は、E F M復調回路26と同様に、R F回路24より出力される再生信号を2値弁別して再生データを生成し、この再生データをE F M復調回路26に出力する。このとき、図4に示すように、再生信号R Fが本発明に係る光ディスク21より得られるものであり、この光ディスク21においては、ビット幅Wが第2のデータD2Lにより変調されていることにより、再生信号R Fにおいては、図4A及び図4Bに示すように、ビット幅Wによりピーク値又はボトム値が変化する。

例えば図4Aに示すように、品質向上データの値が論理1のときにビット幅 $W_1$ が $0.6\mu\text{m}$ であり、品質向上データの値が論理0のときにビット幅 $W_2$ が $0.4\mu\text{m}$ とすると、再生信号R Fのボトム値は、例えば図4Bに示すように、ビット幅 $W_1$ が $0.6\mu\text{m}$ のときは

$B_H$ となり、ビット幅 $W_2$ が $0.4\mu m$ のときは $B_L$ となる。

R Fレベル判別回路28は、このようにして再生信号R Fのピーク値又はボトム値が変化しても第1のデータD 2 Uに関する2値弁別の結果が影響を受けないように、第1のデータD 2 Uを弁別するしきい値を補正して再生信号R Fを2値弁別する。この R Fレベル判別回路28は、再生信号R Fのピーク値 $B_H$ 又はボトム値 $B_H$ 、 $B_L$ のレベルを順次検出し、各ビット中央における再生信号R Fの信号レベルを順次検出する。また、R Fレベル判別回路28は、2値弁別して得られる第1のデータD 2 Uのビット長によりこの信号レベル検出結果を補正し、ビット幅のみに応じて信号レベルが変化するように信号レベル検出結果を正規化する。

すなわち、第2のデータD 2 Lに基づいて変調された再生信号R Fは、ビット長がほぼ周期 $4T$ 以下においては、周期に応じてピーク値又はボトム値が変化し、ビット長が周期 $5T$ 以上においては、ピーク値又はボトム値が飽和した値、すなわちレベル $B_L$ を示す。R Fレベル判別回路28は、第1のデータD 2 Uにおけるビット $P_1$ の長さに応じて一定の定数を信号レベル検出結果に乗算することにより、したがって、R Fレベル判定回路28は、第1のデータのビット長に応じた所定の定数、例えばビット長が周期 $5T$ 以上では1を、ビット長が周期 $4T$ 以下では、ビット長に反比例した定数を乗算することにより、ビット幅 $W$ のみに応じて信号レベルが変化するように信号レベル検出結果を正規化する。具体的には、例えば図4Bに示す短いビット長に対応した再生信号R Fのレベル $X$ をレベル $B_L$ に正規化する。そして、R Fレベル判定回路28は、正規化した信号レベル検出結果 $DP$ を2値復調回路30に出力する。

2値復調回路30は、信号レベル検出結果DPを所定の閾値、例えばレベルBLとレベルBHの中間の値THLに基づいて、2値弁別して、第2のデータを再生する。具体的には、2値復調回路30は、第2のデータとして、信号レベル検出結果DPが閾値THLよりも低いときは1を、信号レベル検出結果DPが閾値THLよりも高いときは0を出力する。

ECCデコーダ31は、2値復調回路30より出力される再生データを誤り訂正処理するとともに、デインターリーブ処理し、これにより2ビットの第2のデータD2L(D6)を再生して出力する。ECCデコーダ31は、装着された光ディスク21が従来のコンパクトディスクある場合、後述するミクサ35において排他的論理和によりオーディオデータD6を処理する場合、この2ビットの第2のD2Lに代えて論理「00」の2ビットデータを出力する。なお、ミクサ35において乗算によりオーディオデータD6を処理する場合、所定の乱数データによる2ビットのデータ列を順次出力する。

マルチプレクサ(MUX)33は、CIRCデコーダ29より出力される16ビットパラレルの第1のデータD2Uの下位側に、ECCデコーダ31より出力される2ビットパラレルによる第2のデータD2Lを付加し、18ビットパラレルのオーディオデータを出力する。これによりマルチプレクサ(MUX)33は、光ディスク21が本発明に係る光ディスクの場合、周波数帯域の広い高音質の及び再生を行うことができるオーディオデータDAExを出力する。

これに対し、ミクサ(MIX)35は、CIRCデコーダ29より出力される16ビットパラレルのオーディオデータの下位2ビットに、ECCデコーダ31より出力される第2のデータD2Lの各

ビットを排他的論理和演算処理して出力することにより、C I R Cデコーダ29より出力される第2のデータD2Lを含まない周波数帯域の狭いオーディオデータDBを出力する。上述したE C Cデコーダ31より乱数によるデータを出力する場合に、ミクサ35は、オーディオデータの下位2ビットをこの乱数データにより乗算処理し、第2のデータD2Lを含まないオーディオデータDBを出力する。

ディスク判別部27は、システムコントローラにより構成される。システムコントローラは、光ディスク21が装填されると、光ピックアップ23を光ディスク21の内外周を高速で走査するシーク動作を行い、光ディスク21のリードインエリアより光ディスク21に記録された曲数、演奏時間等の情報を取得し、所定の表示手段により表示する。このときシステムコントローラは、併せて光ディスク21のディスク識別データIDを取得し、このディスク識別データIDに従って光ディスク21が従来用いられているコンパクトディスクであるか本発明に係る光ディスクであるかを判別する。ディスク判別部27は、この判別結果に基づいて選択回路25, 36の接点を切り換え制御する。

これによりディスク判別部27は、光ディスク21のリードインエリアに記録されたデータを再生して得られる判別結果により、装着された光ディスク21が本発明に係る光ディスクであることを判別したとき、R F回路24より出力される再生信号R FをR Fレベル判別回路28で処理し、第1のデータD2U及び第2のデータD2Lを含む広い周波数帯域のオーディオデータD A E xを再生する。

選択回路36は、光ディスク21が従来用いられているコンパク

トディスクの場合、C I R Cデコーダ29より出力されるオーディオデータD6をデジタルアナログ変換回路(D/A)37に選択的に出力するのに対し、光ディスク21が第1のデータD2Uとともに第2のデータD2Lが記録されている本発明に係る光ディスクの場合、マルチプレクサ33より出力される第1のデータD2Uと第2のデータD2Lを合成した広い周波数帯域のオーディオデータD A E xを選択的に出力する。

デジタルアナログ変換回路37は、この選択回路36より出力されるオーディオデータをデジタルアナログ変換処理し、アナログ信号によるオーディオ信号S Aを出力する。これによりディスク再生装置20においては、以下に示す表1に示すように、アナログ信号による再生音質においては、従来用いられているコンパクトディスクの場合、C I R Cデコーダ29より出力されるオーディオデータD6を選択的に処理して従来と同様の16ビット相当の音質(CD音質として示す)により再生できるようになされ、これに対して本発明に係る光ディスク21の場合、マルチプレクサ33より出力される第1のデータD2Uと第2のデータD2Lを合成したオーディオデータD A E xを選択的に処理して18ビット相当の周波数帯域の広い高音質(E x C D音質)のオーディオ再生が行われる。

なお、従来用いられているコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置は、C I R Cデコーダ29より出力されるオーディオデータD6がミクサ35を介すことなく出力されることにより、従来用いられているコンパクトディスク及び本発明に係る光ディスクに記録されたオーディオデータを、それぞれ従来のコンパクトディスクと同様のCD音質により再生する。

表 1

	ディスク	再生音質	PC上での複写
従来のディスク再生装置	CDディスク	CD音質	CD音質
	E×CDディスク	CD音質	CD音質
本発明のディスク再生装置	CDディスク	CD音質	FM音質(CD音質)(従来PC) CD音質(二次複写禁止PC)
	E×CDディスク	E×CD音質	FM音質(従来PC) E×CD音質(CD音質) (二次複写禁止PC)

インターフェース(I/F)38は、外部機器等との間の種々のデータを送受する入出力回路を構成し、SCMSのフォーマットによりパーソナルコンピュータにオーディオデータを出力し、またオーディオデータに関連する各種データを送受信する。

外部機器判別部39は、ディスク判別部27と同様に、このディスク再生装置20のシステムコントローラにより構成され、インターフェース38を介して外部機器との間で所定の認証処理を実行する。この認証処理において、外部機器判別部39は、所定のデータを外部機器に対して送出するとともに、このデータに対する外部機器からの応答により、このインターフェース38に接続されたコンピュータが光ディスク1に記録されたオーディオデータの再度の複写を禁止して著作権の保護を図る正規の機器であるか否か判断する。

著作権の保護を図る機器とは、光ディスクに記録されたオーディオを含むデータを一度複写し、さらにその複写されたデータをそつ

くりそのままの再複写するいわゆる２次コピーの作成を禁止する機能を有する機器である。例えば、外部機器がパーソナルコンピュータであって、このディスク再生装置２０から出力されるオーディオデータを複写した光ディスクを作成する場合には、このパーソナルコンピュータが、複写識別データＩＣを正しく設定する機能を有する場合に著作権の保護を図る機器に該当する。表１において、従来のパーソナルコンピュータ（従来ＰＣ）との対比により二次複写禁止ＰＣとして示す。

選択回路４０は、この外部機器判別部３９の判別結果に基づいて、外部機器が光ディスクに記録されたオーディオデータの２次複写を禁止する正規の機器の場合、選択回路３６より出力されるオーディオデータを選択出力するのに対し、外部機器がオーディオデータの２次複写を禁止する機能を備えることがない機器でない場合、ミキサ３５より出力されるオーディオデータＤＢを選択出力する。これにより選択回路４０は、外部機器が２次複写を禁止する正規の機器の場合、光ディスク２１が従来のコンパクトディスクの場合には、１６ビット相当の音質によるオーディオデータを出力し、本発明に係る光ディスクの場合には、１８ビット相当の高音質によるオーディオデータを出力する。これに対し、外部機器が２次複写を禁止する機能を備えることがない機器でない場合、光ディスク２１が従来のコンパクトディスクの場合でも本発明に係る光ディスクの場合でも、１６ビット相当の音質による第１のデータＤ２Ｕに相当するデータのみを出力するようにしてもよい。この場合、従来用いられているコンパクトディスクに対しては、従来の機器の場合と同様に、１６ビット相当の音質によるオーディオデータを出力するようにし



てもよい。なお、この場合の音質を、表 1 において、FM 音質として示す。

なお、外部機器が 2 次複写を禁止する正規の機器の場合でも、このディスク再生装置 20 は、選択回路 40 と連動させて選択回路 36 の接点を切り換えることにより、従来のコンパクトディスクに記録されたオーディオデータと同等の 16 ビット相当のオーディオデータを出力することも可能である。

### (3) 記録装置によるデータの記録動作オーディオ再生動作

図 1 に示す記録装置 1 を用いて本発明に係る光ディスクを製造するには、この記録装置 1 に供給される記録すべきオーディオ信号 SA が、アナログデジタル変換回路 10 により 18 ビットによるオーディオデータ DA に変換され、このオーディオデータ DA がビット操作部 11 により上位側 16 ビットによる第 1 のデータ D2U と、下位側 2 ビットによるオーディオデータ D2L とに分解される。このうち上位側 16 ビットによる第 1 のデータ D2U は、データ処理回路 12 により、従来用いられているコンパクトディスクを作成する場合と同様にして、誤り訂正符号が付加されるとともにインターリーブ処理されて EFM 変調される。このようにして生成される EFM 変調データによる 14 チャンネルビットのデータが 3 チャンネルビットによる接続ビットで接続されて、チャンネルデータ D3 が生成される。上位側 16 ビットによる第 1 のデータ D2U は、このチャンネルデータ D3 によりレーザビーム L がオンオフ制御されてディスク原盤 2 が順次露光され、これによりビット P<sub>1</sub> 及びランド R<sub>1</sub> の繰り返しにより光ディスクに記録される。

この上位側 16 ビットの第 1 のデータ D2U は、従来用いられて

いるコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置で再生可能なデータとして光ディスクに記録される。

これに対し、下位側 2 ビットのオーディオデータ D 2 L は、第 1 のオーディオ D 2 U より高い周波数帯域のオーディオデータとして、4 ビット単位でまとめられて 6 個のデータ (24 ビット) によるブロックが形成され、各ブロックに 4 ビットによる 1 個のパリティーが付加される。さらにこの 6 個のデータ (24 ビット) と 1 個のパリティー (4 ビット) とによる 1 のブロックがインターリーブ処理された後、4 ビットのパリティーが付加される。

下位側 2 ビットのオーディオデータ D 2 L は、このようにして誤り訂正符号が付加されるとともにインターリーブ処理された後、シリアルデータ D 4 に変換され、このシリアルデータ D 4 の 1 ビットが各ビットに対応するように割り当てられて、ディスク原盤 2 を露光する期間の間のレーザビーム L の光量が、このシリアルデータの論理レベルに応じて切り換えられ、下位側 2 ビットによる再生周波数帯域を広げる第 2 のデータ D 2 L が、図 2 A 乃至図 2 D に示すように、ビット幅 W の変化により順次光ディスクに記録される。

このようにしてディスク原盤 2 を露光する際、本発明に係る光ディスク記録装置 1 は、所定のサーバーより出力される T O C のデータによりリードインエリアが形成され、この T O C のデータに割り当てられたディスク識別データ I D により、18 ビットによるオーディオデータを上位側 16 ビットと下位側 2 ビットに分割して記録した光ディスクか、従来用いられているコンパクトディスクかを識別可能に設定される。同様に、T O C のデータに割り当てられたコピー識別データ I C により、オリジナルの光ディスクか、一度オー

オーディオデータの複写が行われた光ディスクかを識別可能に設定される。

このようにして作成される光ディスク 21 は、図 3 に示すようなディスク再生装置 20 において、光ピックアップ 23 で検出される再生信号が RF 回路 24 で増幅された後、EFM 復調回路 26 で復調されて再生データが生成され、この再生データがデスクランブル処理、誤り訂正処理されて 16 ビットによるオーディオデータ D6 が再生される。

従来から用いられているコンパクトディスクの再生に用いられディスク再生装置においては、この誤り訂正処理されて CIRC デコーダ 29 より出力されるオーディオデータ D6 が外部機器に出力され、またアナログ信号に変換されて出力されることになる。これにより、従来用いられているコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置に従来用いられているコンパクトディスクを装着した場合、さらに、本発明に係る第 1 のオーディオデータ D2U 及び第 2 のオーディオデータ D2L を記録した光ディスクを装着した場合、16 ビットによるオーディオデータが直接に又はアナログ信号に変換されて出力される。

本発明に係る光ディスクは、従来のコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置によっても再生することが可能となり、従来のコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置等の機器との間で下位互換性が確保される。

本発明に係る光ディスクを再生可能なディスク再生装置 20 においては、リードインエリアの TOC のデータよりディスク識別データ ID が検出され、このディスク識別データ ID より、装着された

光ディスク 21 が従来から用いられているコンパクトディスクであるか本発明に係る光ディスクかが判別される。

従来から用いられているコンパクトディスクが装着された場合、C I R C デコーダ 29 より出力される 16 ビットによるオーディオデータ D 6 が選択回路 36 を介してデジタルアナログ変換回路 37 に入力され、ここでアナログ信号によるオーディオ信号 S A に変換されて出力される。これによりこのディスク再生装置 20 に従来用いられているコンパクトディスクが装着された場合に、従来と同様の 16 ビット相当の音質によりオーディオ信号の再生が行われる。

本発明に係る第 1 のオーディオデータ D 2 U 及び第 2 のオーディオデータ D 2 L を記録した光ディスクが装着された場合には、R F 回路 24 より出力される再生信号 R F が選択回路 25 を介して R F レベル判別回路 28 に入力され、ここでビット及びランドの繰り返しによる再生データが検出される。この再生データは、E F M 復調回路 26 において、従来用いられているコンパクトディスクについて再生データを処理する場合と同様に処理され、16 ビットによる第 1 のデータ D 2 U が C I R C デコーダ 29 より出力される。

R F レベル判別回路 28 において、再生信号 R F は、ビット中央に対応するピーク値又はボトム値が検出される。さらに、このピーク値又はボトム値による信号レベル検出結果よりビット長による変化分が補正され、ビット幅に応じて信号レベルが変化してなる信号レベル検出結果 D P が検出される。この信号レベル検出結果 D P は、図 4 A 及び図 4 B に示すように、2 値復調回路 30 で 2 値弁別され、下位側 2 ビットの第 2 のデータ D 2 L による再生データが検出され、この再生データが E C C デコーダ 31 で誤り訂正処理、デインター

リーブ処理されて下位側 2 ビットの第 2 のデータ D 2 L が再生される。この下位側 2 ビットの第 2 のデータ D 2 L は、マルチプレクサ 3 3 において、C I R C デコーダ 2 9 より出力される上位側 1 6 ビットの第 1 のデータ D 2 U の下位側に付加されて高域の周波数帯域を含む広い周波数帯域の 1 8 ビットのオーディオデータ D A E x が生成されるのに対し、ミクサ 3 5 において上位側 1 6 ビットの第 1 のデータ D 2 U の下位側 2 ビットに乗算又は排他的論理和演算されて高域の周波数帯域を含まない周波数帯域の 1 6 ビットのオーディオデータ D B が生成される。

本発明に係るディスク再生装置 2 0 は、高域の周波数帯域を含む広い周波数帯域のオーディオデータ D A E x がデジタルアナログ変換回路 3 7 を介してアナログ信号により出力され、1 8 ビット相当の高音質のオーディオ再生を可能とするオーディオ信号 D A E x を再生することができる。

本発明に係るディスク再生装置 2 0 は、従来から用いられているコンパクトディスクより得られるオーディオデータ、本発明に係る光ディスクより得られるオーディオデータを外部機器に出力する場合、インターフェース 3 8 を介して外部機器との間で認証処理が実行され、外部機器が従来のパーソナルコンピュータのように、S C M S によるコードを無視する機器か否か判断される。この判断により、ディスク再生装置 2 0 に接続される外部機器が、2 次複写を禁止する正規の機器であるか否かの判別がされ、2 次複写を禁止する正規の機器の場合、マルチプレクサ 3 3 より出力される第 1 のデータ D 2 U 及び第 2 のデータ D 2 L を含む高域の周波数帯域を含む広い周波数帯域のオーディオデータが選択回路 3 6、選択回路 4 0、イン

ターフェース 38 を介して外部機器に出力される。従来から用いられているコンパクトディスクが装着された場合には、C I R C デコーダ 29 より出力される 16 ビットによるオーディオデータ D 6 が選択回路 36、選択回路 40、インターフェース 38 を介して外部機器に出力される。これにより、高域の周波数帯域を含む広い周波数帯域のオーディオデータが外部機器に出力され、この外部機器が 2 次複写を禁止する正規の機器であることにより、一度複写されたオーディオデータを更に複写するような 2 次複写を禁止することにより、複写の繰り返しにより、著作権の利益が損なわれることを防止することができる。

ディスク再生装置 20 に接続される外部機器が 2 次複写を禁止する機能を備えることがない機器ある場合には、オーディオデータの多数回の複写が繰り返されることにより、ミクサ 35 より出力される音質が劣化してなるオーディオデータ D B が、選択回路 40、インターフェース 38 を介して外部機器に出力され、無制限なデジタル信号によるコピーが許されるおそれのある場合、音質が劣化したオーディオデータを出力し、繰り返し複写しても音質が劣化しないというデジタル信号による複写の長所を生かすことができないようになされる。

ディスク再生装置 20 に接続される外部機器が 2 次複写を禁止する機能を備える機器ある場合には、第 1 のデータ D 2 U 及び第 2 のデータ D 2 L を含む高域の周波数帯域を含む広い周波数帯域のオーディオデータを出力して作成される複写においては、複写識別データ I C が正しく設定されることにより、このディスク再生装置 20 とは異なる機器により再生する場合に、このコピー識別データ I C

に基づいて例えばSCMSシステムによりオーディオデータの再度の複写を防止し、著作権の利益を保護することが可能となる。

本発明に係る光ディスク21は、第1のデータD2Uに基づいて形成される複数のビットが、第2のデータD2Lに基づいてトラック方向と直交する方向の長さである幅が変形されて第2のデータD2Lが記録されているので、この光ディスク21を再生するディスク再生装置20に接続された外部機器が2次複写を禁止する機能を備える正規の機器であると誤認させて第1のデータD2U及び第2のデータD2Lを含む高域の周波数帯域を含む広い周波数帯域の18ビットのオーディオデータを出力するようにしても、第1のデータD2U及び第2のデータD2Lを含むオーディオデータの全部をそっくり複写することが困難となり、所望の広い周波数帯域のオーディオ再生を可能となすオーディオデータの複写が防止できる。その結果、高音質のオーディオ再生を可能となすオーディオデータの繰り返しの複写を防止し、複写による著作権者の利益を保護することができる。

上述したように、本発明に係る光ディスクは、18ビットによるオーディオデータDAを、上位16ビットによる第1のデータD2Uと下位2ビットによる第2のデータD2Lとに分解し、上位16ビットによる第1のデータD2UをビットP<sub>1</sub>とビットP<sub>1</sub>間のランドR<sub>1</sub>の繰り返しにより記録するとともに、下位2ビットによりオーディオデータD2Lをビットの幅の変化により記録することにより、従来用いられているコンパクトディスクを専ら再生するディスク装置装置を用いて再生することを可能としながら、さらに高域の周波数帯域を含む広い周波数帯域を再生可能となす高品質のオーディオ

再生を可能となすオーディオデータを供給することができ、さらには高音質のオーディオ再生を可能となすオーディオデータ D A E x の繰り返しの複写を防止することができる。

また、ディスク再生装置 20 に接続される外部機器が 2 次複写を禁止する機能を備えるものであるか否かを判別し、その判別結果に基づいて、上位 16 ビットによる第 1 のデータ D 2 U のみを含むオーディオデータ又は第 1 のディスク D 2 U と第 2 のデータ D 2 L を含むオーディオデータを出力させることにより、高音質のオーディオ再生を可能となすオーディオデータ D A E x の繰り返しの複写を防止することができる。

さらに、本発明に係る光ディスクをデータ再生装置により再生する際、第 2 のデータ D 2 L を用いて第 1 のデータ D 2 U を再生して得られるオーディオ再生の音質を劣化させることによっても、所望の高音質のオーディオ再生を可能となすオーディオデータ D A E x の複写により著作権者の利益を保護することができる。

#### (4) 第 2 の実施例

この実施例は、上述した第 1 の実施例と同様に 18 ビットのオーディオデータを上位 16 ビットの第 1 のデータ D 2 U と下位 2 ビットの第 2 のデータ D 2 L とに分離し、上位 16 ビットの第 1 のデータ D 2 U は、従来用いられているコンパクトディスクと同様の処理が施されて複数のビット P<sub>1</sub> とビット P<sub>1</sub> 間のランド R<sub>1</sub> により記録され、下位 2 ビットの第 2 のデータ D 2 L は、ビット P<sub>1</sub> のトラック方向の長さ P<sub>L</sub> を正規の長さから可変して記録する。

本例は、ビット P<sub>1</sub> をトラック方向に直交する方向の長さである幅 W を変えて第 2 のデータ D 2 L を光ディスクに記録する点を除い



て、上述した記録装置 1、ディスク再生装置 20 をそのまま用いることができるので、記録装置 1 については、図 1 を参照して説明し、再生装置 20 については、図 3 を参照して説明する。

ここで用いられる記録装置 1 は、図 1 に示すように、データ処理回路 2 は、上述の第 1 の実施例と同様に下位ビットの第 2 のデータ D 2 L に誤り訂正符号を付加するとともにインターリーブ処理し、シリアルデータ列を生成する。このデータ処理回路 2 は、チャンネルデータ D 3 の論理レベルがビットに対応する論理レベルに切り換わった後、ランドに対応する論理レベルに切り換わるまでの期間について、この期間にシリアルデータの各ビットを順次割り当てたビット長制御データ D 4 を生成して出力する。

駆動回路 3 は、データ処理回路 2 より出力されるチャンネルデータ D 3 が供給され、このチャンネルデータ D 3 の論理レベルに対応した信号レベルが間欠的に立ち上がる駆動信号 S 3 を生成する。このとき駆動回路 3 は、ビット長制御データ D 4 によりモノマルチバイレータを駆動し、その結果得られるタイミング信号とチャンネルデータ D 3 とにより駆動信号 S 3 を生成することにより、図 5 A ～図 5 D に示すように、チャンネルデータ D 3 の  $1/2$  周期より充分に短い期間を単位にして、ビット長制御データ D 4 の論理レベルに応じてビット長を変化させるように、駆動信号 S 3 を生成する。このビット長の変化量は、従来用いられているコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置によっても充分な位相余裕により再生信号 R F を処理できるように設定され、この例では基準の長さであるビットセルの境界に対応する箇所での長さに対して、この長さを中心にして長さが増減するように、それぞれビット長制御デー

タ D 4 の論理レベルに応じてビット長が  $\pm 0.1 \mu\text{m}$  変化するように設定される。

このように、第 1 のデータ D 2 U に基づいて記録されたビットのトラック方向の長さ  $P_{L1}$  を正規の長さ  $P_L$  から僅かに変化させることにより、光ディスクには、第 1 のデータ D 2 U の周波数帯域より高域の周波数帯域の第 2 のデータ D 2 L を記録される。

ビット  $P_1$  のトラック方向の長さ  $P_{L1}$  を正規の長さ  $P_L$  から僅かに変化させて第 2 のデータ D 2 L を記録した光ディスク 2 1 をディスク再生装置に装着して再生するとき、再生信号 R F を所定のしきい値により 2 値弁別すると、その結果得られる 2 値化信号において、ビット  $P_1$  の部分に対応して信号レベルが立ち下がっている期間又は立ち上がっている期間がビット長制御データ D 4 の論理レベルに応じて変化する。これに代えて、チャンネルクロックを基準にして、2 値化信号の立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジより順次サンプリングして得られる再生信号レベル又は 2 値化信号の論理レベルにおいて、ビット  $P_1$  の後方側エッジに対応するタイミングの信号レベル又は論理レベルがビット長制御データ D 4 の論理レベルに応じて変化するようになる。そして、2 値化信号の時間計測により、又はチャンネルクロックを基準にした再生信号レベル又は 2 値化信号の論理レベルにより、光ディスク 2 1 にビット  $P_1$  のトラック方向の長さを正規の長さから僅かに変化させて第 2 のデータ D 2 L を再生することができる。

この検出原理に基づいて、図 3 に示すディスク再生装置 5 0 の R F レベル判別回路 2 8 及び 2 値復調回路 3 0 は、従来用いられているコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置における E

F M復調回路と同様に再生信号 R F より再生されたチャンネルクロックを基準にして再生信号 R F を 2 値弁別して再生データを生成するとともに、この再生信号 R F より高域の周波数帯域を含むを含む広い周波数帯域を再生可能となす第 2 のデータ D 2 L を検出する。すなわち、R F レベル判別回路 2 8 は、再生信号 R F を所定のしきい値で 2 値化して 2 値化信号を生成し、この 2 値化信号の時間計測結果 D P を 2 値復調回路 3 0 に出力する。これに代えて、R F レベル判別回路 2 8 は、チャンネルクロックを基準にして再生信号 R F の信号レベル又は 2 値化信号の論理レベルを順次検出し、この検出結果よりピットの後方側エッジに対応するタイミングの信号レベル検出結果 D P 又は論理レベル検出結果 D P を出力する。

2 値復調回路 3 0 は、R F レベル判別回路 2 8 の出力結果を判定することにより、高域の周波数帯域を含むを含む第 2 のデータ D 2 L の再生データを検出する。

本実施例の光ディスク 2 1 は、第 1 のデータ D 2 U に基づいて記録されたピットのトラック方向の長さを正規の長さから僅かに変化させることにより、光ディスクには、第 1 のデータ D 2 U の周波数帯域より高域の周波数帯域の第 2 のデータ D 2 L を記録するようにしても、前述の第 1 の第 1 の実施例と同様の効果を得ることができる。このときピットセルの境界に対応する箇所までの長さを中心にした長さの増減によりピットのトラック方向の長さを変化させたことにより、再生時におけるジッタの影響を実用上十分に低減することができる。

#### (5) 第 3 の実施例

この例の光ディスク 2 1 は、上述した第 1 の実施例と同様に、1

8ビットのオーディオデータを上位16ビットの第1のデータD2Uと下位2ビットの第2のデータD2Lとに分離し、上位16ビットの第1のデータD2Uを、従来用いられているコンパクトディスクと同様に処理して複数のビットP<sub>1</sub>の列により記録するのに対し、下位2ビットの第2のデータD2Lを、ビットP<sub>1</sub>の深さP<sub>D1</sub>を正規の深さP<sub>D</sub>から可変して記録する。

この光ディスク21を形成するために用いられる記録装置1は、ディスク原盤2を形成するに当たり、レーザビームLの光量の変化によりビットの主に深さ方向に露光の程度が変化するようにレジストが選定される。

光ディスク21に形成されるビットの深さを正規の深さから可変して第2のデータD2Lを記録することにより、この光ディスク21に記録されたデータを再生したとき、第1の実施例と同様に、第2のデータD2Lに応じてピーク値又はボトム値が変化する。

この例では、図6に示すように、このようにピーク値又はボトム値が変化しても、従来用いられているコンパクトディスクを専ら再生するために用いられるディスク再生装置において十分な振幅余裕により上位16ビットの第1のデータD2Uに相当するオーディオデータを再生できるように、正規の深さP<sub>D</sub>から±0.01μmで深さP<sub>D1</sub>で可変して第2のデータD2Lを記録している。

ビットP<sub>1</sub>の深さP<sub>D1</sub>を正規の深さP<sub>D</sub>から可変して第2のデータD2Lを記録した場合、この光ディスク21を再生して得られる再生信号は、第1の実施例と同様に、第2のデータD2Lに応じてピーク値又はボトム値が変化することにより、図3に示す本発明に係るディスク再生装置20により、マルチプレクサ33より出力され

る第1のデータD<sub>2U</sub>と第2のデータD<sub>2L</sub>を合成したオーディオデータD<sub>AEx</sub>を選択的に処理して18ビット相当の周波数帯域の広い高音質（ExCD音質）のオーディオ再生を行うことができる。

#### （6）第4の実施例

この実施例の光ディスクは、上述の第1の実施例と同様に、18ビットのオーディオデータのうち、上位16ビットの第1のデータD<sub>2U</sub>を従来用いられているコンパクトディスクと同様に処理して複数のビットP<sub>1</sub>として記録し、下位2ビットの第2のデータD<sub>2L</sub>をビットP<sub>1</sub>のトラック方向の長さには直交する長さであるビットの幅W<sub>3</sub>を変化させて記録する。このビットの幅が第2のデータD<sub>2L</sub>により変化されることにより、図7A及び図7Bに示すように、所定長さ以上、例えば5T以上のビットを選択的に使用し、このビットP<sub>1</sub>の中央P<sub>0</sub>よりトラック方向の前半側と後半側とにそれぞれ1ビットのデータを割り当ててビット幅W<sub>4</sub>を変化させる。

この実施例の光ディスクは、ビット幅W<sub>3</sub>を変調するタイミングが異なる点を除いて、第1の実施例の光ディスクと同一であることから、図1に示す記録装置1を用いて本実施例の光ディスクを形成でき、更に図3に示すディスク再生装置20を用いて再生することができる。

ここで用いられる記録装置1は、データ処理回路12により上述した第1の実施例の場合と同様に、下位2ビットの第2のデータD<sub>2L</sub>に誤り訂正符号を付加するとともにインターリーブ処理し、シリアルデータ列を生成する。さらに、データ処理回路12は、チャンネルデータD<sub>3</sub>における連続するビットP<sub>1</sub>の論理レベルを監視することにより、所定長さ以上、例えば5T以上のビットP<sub>1</sub>に対応す

るタイミングを検出する。このデータ処理回路12は、この所定長さ以上のビットのトラック方向の前半側と後半側とにそれぞれ1ビットのデータを割り当てて光量制御データD4を生成して出力する。

この光ディスクを再生する図3に示すディスク再生装置20は、RFレベル判別回路28により従来用いられているコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置におけるEFM復調回路と同様の信号処理を行って再生信号RFより再生されたチャンネルクロックを基準にして再生信号RFを2値弁別して再生データを生成し、この再生データをEFM復調回路26に出力する。

RFレベル判別回路28は、この再生データより所定の周期以上で信号レベルが立ち下がるタイミング又は立ち上がるタイミングを検出することにより、第1のデータD2Uの周波数帯域より高域の周波数帯域の第2のデータD2Lが記録されているビットP<sub>1</sub>を検出し、このビットP<sub>1</sub>のトラック方向に亘る長さ方向の中央よりトラック方向の前後を所定のタイミングでそれぞれ再生信号RFの信号レベルを検出する。RFレベル判別回路28は、この再生信号RFの信号レベル検出結果DPを続く2値復調回路30に出力する。2値復調回路30は、このRFレベル判別回路28の出力結果を判定することにより、高域の周波数帯域の第2のデータD2Lの再生データを検出する。

この例の光ディスクは、所定長さ以上のビットP<sub>1</sub>のトラック方向の前半及び後半に各1ビットを割り当てたビット幅W<sub>4</sub>の変化により下位2ビットの第2のデータD2Lを記録するようにしても、前述した第1の実施例と同様の効果を得ることができる。

(7) 第5の実施例

この実施例の光ディスクは、18ビットのオーディオデータのうち、上位16ビットの第1のデータD2Uを従来用いられているコンパクトディスクと同様に処理して複数のビットP<sub>1</sub>の列として記録し、下位2ビットの第2のデータD2Lを光ディスクに記録されるビットP<sub>1</sub>の深さPD<sub>1</sub>を正規の深さPDから可変して記録する。この第2のデータD2Lにより正規の深さPDが可変されるビットP<sub>1</sub>は、所定長さ以上、例えば5T以上のビットP<sub>1</sub>が選択され、このビットP<sub>1</sub>の中央よりトラック方向の前半側と後半側で正規の深さを可変することによりそれぞれ1ビットのデータを割り当てて記録する。

この実施例の光ディスクも図1に示す記録装置1を用いて形成でき、更に図3に示すディスク再生装置20を用いて再生することができる。

図1に示す記録装置を用いてこの実施例の光ディスクに第2のデータD2Lを記録するには、レーザビームLの光量を制御するとともに、レジストの選定による深さ方向の選択的な露光によりビットP<sub>1</sub>の深さPD<sub>1</sub>を正規の深さから変化させる。

この光ディスクを図3に示すディスク再生装置を用いて再生することにより、第1のデータD2Uと第2のデータD2Lを合成したオーディオデータDAExを選択的に処理して18ビット相当の周波数帯域の広い高音質（ExCD音質）のオーディオ再生を行うことができる。

#### （8）第6の実施例

この実施例の光ディスクも、18ビットのオーディオデータのうち、上位16ビットの第1のデータD2Uを従来用いられているコ

コンパクトディスクと同様に処理して複数のビット $P_1$ の列として記録し、下位2ビットの第2のデータ $D_2L$ を光ディスクに記録されるビット $P_1$ のトラック方向に直交する方向の長さであるビット $P_1$ の幅 $W$ の変化により記録する。第2のデータ $D_2L$ に基づいてビット $P_1$ の幅が変化されるビット $P_1$ は、所定長さ以上、例えば5T以上のビット $P_1$ が用いられ、このビット $P_1$ のトラック方向に亘る中央より前半側から後半側のビット $P_1$ の幅の変化により第2のデータ $D_2L$ を記録する。

第2のデータ $D_2L$ は、図8A及び図8Bに示すように、論理レベルが論理「1」のときビット $P_1$ のトラック方向に亘る長さ方向の略中央を境にしてビット $P_1$ の幅 $W_s$ が増大するように変化され、これとは逆に論理レベルが論理「0」のときビットのトラック方向に亘る長さ方向の略中央を境にしてビット $P_1$ の幅 $W_s$ が狭くなるように順次ビット $P_1$ を形成する。

この実施例の光ディスクにデータを記録する記録装置1は、データ処理回路12により上述した第1の実施例の場合と同様に、下位2ビットの第2のデータ $D_2L$ に誤り訂正符号を付加するとともにインターリーブ処理し、シリアルデータ列を生成する。さらに、データ処理回路12は、チャンネルデータ $D_3$ における連続するビット $P_1$ の論理レベルを監視することにより、所定長さ以上、例えば5T以上のビット $P_1$ に対応するタイミングを検出する。このデータ処理回路12は、この所定長さ以上のビット $P_1$ のトラック方向の前半側と後半側とにそれぞれ1ビットのデータを割り当てて光量制御データ $D_4$ を生成して出力する。

この光ディスクを再生する図3に示すディスク再生装置20は、



R F レベル判別回路 28 R F レベル判別回路 28 により従来用いられているコンパクトディスクを専ら再生するディスク再生装置における E F M 復調回路と同様の信号処理を行って再生信号 R F より再生されたチャンネルクロックを基準にして再生信号 R F を 2 値弁別して再生データを生成し、この再生データを E F M 復調回路 26 に出力する。

R F レベル判別回路 28 は、この再生データより所定の周期以上で信号レベルが立ち下がるタイミング又は立ち上がるタイミングを検出することにより、第 1 のデータ D 2 U の周波数帯域より高域の周波数帯域の第 2 のデータ D 2 L が記録されているビット P<sub>1</sub>を検出し、このビット P<sub>1</sub>のトラック方向に亘る長さ方向の中央よりトラック方向の前後を所定のタイミングでそれぞれ再生信号 R F の信号レベルを検出する。R F レベル判別回路 28 は、この再生信号 R F の信号レベル検出結果 D P を続く 2 値復調回路 30 に出力する。2 値復調回路 30 は、この R F レベル判別回路 28 の出力結果を判定することにより、高域の周波数帯域の第 2 のデータ D 2 L の再生データを検出する。

この例の光ディスクは、所定長さ以上のビット P<sub>1</sub>のトラック方向の前半及び後半に各 1 ビットを割り当てたビット幅 W<sub>5</sub>、W<sub>6</sub>の変化により下位 2 ビットの第 2 のデータ D 2 L を記録するようにしても、前述した第 1 の実施例と同様の効果を得ることができる。

#### (9) 第 7 の実施例

この実施例の光ディスクも、18 ビットのオーディオデータのうち、上位 16 ビットの第 1 のデータ D 2 U を従来用いられているコンパクトディスクと同様に処理して複数のビット P<sub>1</sub>の列として記録

し、下位 2 ビットの第 2 のデータ D 2 L を光ディスクに記録されるビット P<sub>1</sub> の深さ P D の変化により記録する。第 2 のデータ D 2 L に基づいて深さ P D が変化されるビットは、所定長さ以上、例えば 5 T 以上のビットが用いられ、このビットのトラック方向に亘る中央より前半側から後半側の深さを変化させることにより第 2 のデータ D 2 L を記録する。

第 2 のデータ D 2 L は、図 9 に示すように、論理レベルが論理「1」のときビットのトラック方向に亘る長さ方向の略中央を境にしてビット P<sub>1</sub> の深さ P D<sub>1</sub> が深くなるように変化され、これとは逆に論理レベルが論理「0」のときビット P<sub>1</sub> のトラック方向に亘る長さ方向の略中央を境にしてビットの深さ P D<sub>1</sub> が浅くなるように順次ビットを形成する。

この実施例の光ディスクも図 1 に示す記録装置 1 を用いて形成でき、更に図 3 に示すディスク再生装置 20 を用いて再生することができる。

図 1 に示す記録装置を用いてこの実施例の光ディスクに第 2 のデータ D 2 L を記録するには、レーザビームの光量を制御するとともに、レジストの選定による深さ方向の選択的な露光によりビットの深さを正規の深さから変化させる。

この光ディスクを図 3 に示すディスク再生装置を用いて再生することにより、第 1 のデータ D 2 U と第 2 のデータ D 2 L を合成したオーディオデータ D A E x を選択的に処理して 18 ビット相当の周波数帯域の広い高音質（E x C D 音質）のオーディオ再生を行うことができる。

（10）第 8 の実施例

この実施例の光ディスクも、18ビットのオーディオデータのうち、上位16ビットの第1のデータD<sub>2U</sub>を従来用いられているコンパクトディスクと同様に処理して複数のビットP<sub>1</sub>の列として記録し、光ディスクに記録される複数のビットP<sub>1</sub>とこれらビットP<sub>1</sub>間のランドR<sub>1</sub>により構成されるトラックのビットを、図10A及び図10Bに示すように、トラック中心T<sub>0</sub>を中心にして左右のトラック方向の長さを下位2ビットの第2のデータD<sub>2L</sub>に基づいて正規の長さから可変されることにより、この第2のデータD<sub>2L</sub>ビットを記録する。

第2のデータD<sub>2L</sub>に基づいて幅が変化されるビットは、所定長さ以上、例えば5T以上のビットが用いられ、このビットのトラック方向に亘る中央より前半側から後半側のビットの幅の変化により第2のデータD<sub>2L</sub>を記録する。すなわち、第2のデータD<sub>2L</sub>が記録されるビットP<sub>1</sub>は、ビットP<sub>1</sub>のトラック方向に亘る左右、すなわち、光ディスクの内周側及び外周側でトラック方向の長さが増減されている。

第2のデータD<sub>2L</sub>は、論理レベルが論理「1」のとき、図10Aに示すように、ビットの内周側が外周側に比しトラック方向に長く形成され、これとは逆に論理レベルが論理「0」のとき、図10Bに示すように、外周側が内周側に比しトラック方向に長く形成されて順次ビットが形成される。

この光ディスクに第1のデータD<sub>2U</sub>とともに第2のデータD<sub>2L</sub>を記録する記録装置は、図1に示す記録装置において2つのレーザビームLを出射し、これらレーザビームLをそれぞれ光変調器によりオンオフ制御し、この光変調器より出力される2つのレーザビ

ームLを対物レンズ9に入射し、それぞれビットP<sub>1</sub>のトラック方向に亘る内周側及び外周側を露光するようにディスク原盤2に集光する。

この実施例の光ディスクに第1のデータD<sub>2U</sub>とともに第2のデータD<sub>2L</sub>を記録する記録装置は、第2のデータD<sub>2L</sub>に誤り訂正符号を付加するとともにインターリーブ処理してシリアルデータ列を生成し、上位16チャンネルの第1のデータD<sub>2U</sub>より生成したチャンネルデータD<sub>3</sub>と、このシリアルデータ列によりこれら2つの光変調器をオンオフ制御する。

この記録装置を用いて第1のデータD<sub>2U</sub>とともに第2のデータD<sub>2L</sub>が記録された光ディスクを再生するディスク再生装置は、光ディスクに光ビームを照射し、その光ディスクから反射される戻りの光ビームを光ピックアップに備えられた所定の光検出器により受光して検出される。

ここで用いられる光検出器82は、図11に示すように、光ディスクに形成されるトラックの延長方向であるトラック方向に分割され且つトラック方向に直交する方向に分割されて第1の光検出部A、第2の光検出部B、第3の光検出部C及び第4の光検出部Dの4つの領域に分割されている。光ディスクから反射される戻りの光ビームは、第1～第4の光検出部A～Dの分割線の交点を中心にしてビームスポット88を形成する。

この光検出器82は、第1～第4の光検出部A～Dで検出される検出出力S<sub>A</sub>～S<sub>D</sub>をそれぞれ出力する。この検出器82を有する光ピックアップを備えた本発明に係る光ディスクを再生するディスク再生装置は、第1～第4の光検出部A～Dで検出される検出出力

S A ~ S D を電流電圧変換処理した後、演算処理することにより再生信号 R F 等を生成する。このディスク再生装置は、第 1 ~ 第 4 の光検出部 A ~ D から出力される各検出出力 S A ~ S D を第 1 の加算回路 8 3 により加算して再生信号 R F を生成し、この再生信号 R F を従来用いられている専らコンパクトディスクを再生するために用いられるディスク再生装置と同様に処理することにより、複数のビット P<sub>1</sub> の列により記録した上位 16 ビットの第 1 のデータ D<sub>2</sub> U を再生する。

ここで用いられる本発明に係るディスク再生装置は、図 1 1 に示すように、第 1 の加算機に加えて第 2 の加算器 8 4 及び第 3 の加算器 8 5 を備えている。第 2 及び第 3 の加算回路 8 4 及び 8 5 は、光ディスクのトラックを中心にしてその両側にそれぞれ位置する内周側の第 1 及び第 2 の光検出部 A, B により検出される検出出力 S A 及び S B と、外周側に位置する第 3 及び第 4 の光検出部 C, D により検出される検出出力 S C 及び S D をそれぞれ加算した後、これらの加算結果 S A + S B、S C + S D を減算回路 8 6 で減算する。この信号処理により、本発明に係る光ディスクを再生するディスク再生装置は、トラックを挟んで左右のトラック方向の長さが下位 2 ビットの第 2 のデータ D<sub>2</sub> L に基づいて変化されたビットのうち、内周側の形状が変化されビット P<sub>1</sub> と外周側のビット P<sub>1</sub> が変化されたビット P<sub>1</sub> の形状に応じて信号レベルが変化する再生信号 R F D (S A + S B - S C - S D) を生成し、この再生信号 R F D の信号レベルが所定レベル以上に変化した場合、すなわち内外周でビット P<sub>1</sub> の形状を異ならせた箇所より再生信号 R F D が得られるタイミングで再生信号 R F D を 2 値弁別して処理することにより、下位 2 ビット

の第2のデータD<sub>2L</sub>に基づく第1のデータD<sub>2U</sub>の周波数帯域より高い周波数帯域の再生データが得られる。

この光ディスクにおいても、第1のデータD<sub>2U</sub>と第2のデータD<sub>2L</sub>を合成したオーディオデータDAExを選択的に処理して18ビット相当の周波数帯域の広い高音質(ExCD音質)のオーディオ再生を行うことができる。

#### (11) 第9の実施例

ここに示す光ディスクも、18ビットのオーディオデータのうち、上位16ビットの第1のデータD<sub>2U</sub>を従来用いられているコンパクトディスクと同様に処理して複数のビットP<sub>1</sub>の列として記録し、光ディスクに記録される複数のビットP<sub>1</sub>とこれらビットP<sub>1</sub>間のランドR<sub>1</sub>により構成されるトラックのビットP<sub>1</sub>及びランドR<sub>1</sub>を、トラック中心T<sub>0</sub>を中心にして左右のトラック方向の長さを下位2ビットの第2のデータD<sub>2L</sub>に基づいて正規の長さから可変されることにより、この第2のデータD<sub>2L</sub>を記録する。このとき、特定のチャンネルビットにおいて、ビットP<sub>1</sub>及びランドR<sub>1</sub>の光ディスクの内周側及び外周側部分のトラック方向の長さを変化させる。この例では、特定のチャンネルビットを接続ビットB<sub>0</sub>の中央ビットB<sub>01</sub>に設定することにより、接続ビットB<sub>0</sub>によりビットP<sub>1</sub>の形状及びランドR<sub>1</sub>の形状をトラック中心T<sub>0</sub>の左右に位置する内外周側で変化させ、上位16ビットの第1のデータD<sub>2U</sub>を割り当てた接続ビットB<sub>0</sub>間の14チャンネルビットは、下位2ビットの第2のデータD<sub>2L</sub>の記録の影響を受けることなく、従来用いられているコンパクトディスクと同様の位相余裕、振幅余裕により再生することができる。

このように第1のデータD2U及び第2のデータD2Lを光ディスクに記録するには、図1に示す記録装置1は記録用レーザ5から出力されるレーザビームLを分離して得られる3つのレーザビームをそれぞれ光変調器6によりオンオフ制御し、この光変調器6から出力される3つのレーザビームを対物レンズ9によりディスク原盤2に集光し、これら3つのレーザビームをトラック中心T<sub>0</sub>を中心に、各ピットの中央、トラック中心T<sub>0</sub>の左右である光ディスクの内周側及び外周側に割り当てる。

さらに、記録装置1は、上位16ビットの第1のデータD2Uより生成したチャンネルデータD3により、ビットP<sub>1</sub>の中央に割り当てたレーザビームをオンオフ制御し、複数のビットP<sub>1</sub>の列の繰り返しにより上位16チャンネルの第1のデータD2Uを記録する。

また、記録装置1は、第2のデータD2Lに誤り訂正符号を付加するとともにインターリーブ処理してシリアルデータ列を生成し、チャンネルデータD3において接続ビットB<sub>c</sub>の中央のビットB<sub>c1</sub>が表れるタイミングで、このシリアルデータ列の論理レベルに応じてビットP<sub>1</sub>の内周側又は外周側に割り当てたレーザビームを出力することにより、図12Aに示すように、接続ビットB<sub>c</sub>を跨ぐように第1のデータD2Uに基づくビットP<sub>1</sub>が形成されている場合には、第2のデータD2Lの論理レベルに応じて、接続ビットB<sub>c</sub>の中央ビットB<sub>c1</sub>に対応する部分で、図12B-1及び図12B-2に示すように、内周側又は外周側にビットP<sub>1</sub>の幅W<sub>21</sub>が大きく変化するようによりディスク原盤2を露光する。

また接続ビットB<sub>c</sub>の中央ビットB<sub>c1</sub>までビットP<sub>1</sub>が連続する場合には、第2のデータD2Lの論理レベルに応じて、図12C-1、

図 1 2 C - 2 に示すように、接続ビット  $B_c$  の中央ビット  $B_{c1}$  に対応するビット  $P_1$  のトラック方向の後端で内周側又は外周側にビット  $P_1$  の幅  $W_{21}$  が増大するようにディスク原盤 2 を露光する。接続ビット  $B_c$  の中央ビット  $B_{c1}$  よりビット  $P_1$  が開始する場合には、第 2 のデータ  $D 2 L$  の論理レベルに応じて、図 1 2 D - 1、図 1 2 D - 2 に示すように、接続ビット  $B_c$  の中央ビット  $B_{c1}$  に対応するビット  $P_1$  のトラック方向の開始端で内周側又は外周側にビット  $P_1$  の幅  $W_{21}$  が増大するようにディスク原盤 2 を露光する。

さらに、接続ビット  $B_c$  の中央ビット  $B_{c1}$  がランド  $R$  に割り当てられる場合、第 2 のデータ  $D 2 L$  の論理レベルに応じて、図 1 2 E - 1 及び図 1 2 E - 2 に示すように、ビット  $P_1$  の増大される幅  $W_{21}$  に相当する幅を有するビット  $P_{c1}$  を形成するようにディスク原盤 2 を露光する。

上述のように第 1 のデータ  $D 2 U$  及び第 2 のデータ  $D 2 L$  が記録された光ディスクを再生するディスク再生装置は、接続ビット  $B_c$  の中央ビット  $B_{c1}$  を光ピックアップから出射される光ビームが走査するタイミングで、図 1 1 に示す光検出器 8 2 を用いて得られる再生信号  $R F D$  を選択的に 2 値弁別することにより、下位 2 ビットの第 2 のデータ  $D 2 L$  に基づく第 1 のデータ  $D 2 U$  の周波数帯域より高い周波数帯域の再生データが得られる。

この光ディスクにおいても、第 1 のデータ  $D 2 U$  と第 2 のデータ  $D 2 L$  を合成したオーディオデータ  $D A E x$  を選択的に処理して 18 ビット相当の周波数帯域の広い高音質 ( $E x C D$  音質) のオーディオ再生を行うことができる。

さらに、特定のチャンネルビットを接続ビット  $B_c$  に設定し、しか



もこの接続ビット  $B_c$  の中央ビット  $B_{c1}$  に設定することにより、18ビットのオーディオデータ中の上位16ビットからなる第1のデータ  $D2U$  が割り当てられた接続ビット  $B_c$  間の14チャンネルビットは、何ら下位2ビットの第2のオーディオデータ  $D2L$  の記録の影響を受けることなく、従来用いられているコンパクトディスクと同様の位相余裕、振幅余裕により再生することができる。

(12) 第10の実施例

この例の光ディスクは、上述した各実施例の光ディスクと同様に、18ビットのオーディオデータのうち、上位16ビットの第1のデータ  $D2U$  を従来用いられているコンパクトディスクと同様に処理して複数のビットとして記録される。これに対して下位2ビットの第2のデータ  $D2L$  は、1つのビット  $P_1$  のトラック方向に亘る長さ方向の前後がトラックの中心  $T_0$  を挟んでトラック方向と直交する方向に偏倚されることにより記録される。この例の光ディスクは、第2のデータ  $D2L$  の論理レベルが論理「0」のとき、図13Aに示すように、ビット  $P_1$  はトラック方向に亘る長さ方向の中央を境にして前端側がトラックの中心  $T_0$  からトラック方向と直交する方向の光ディスクの外周側へ偏倚され、後端側がトラックの中心  $T_0$  からトラック方向と直交する方向の光ディスクの内周側へ偏倚されている。また、第2のデータ  $D2L$  の論理レベルが論理「1」のとき、図13Bに示すように、ビット  $P_1$  はトラック方向に亘る長さ方向の中央を境にして前端側がトラックの中心  $T_0$  からトラック方向と直交する方向の光ディスクの内周側へ偏倚され、後端側がトラックの中心  $T_0$  からトラック方向と直交する方向の光ディスクの外周側へ偏倚されている。

このように、第1のデータD<sub>2U</sub>に基づいて形成されるビットP<sub>1</sub>が、下位2ビットの第2のデータD<sub>2L</sub>によりトラック方向に亘る長さ方向の前後がトラックの中心T<sub>0</sub>を挟んでトラック方向と直交する方向に偏倚された光ディスクを形成するには、ビットP<sub>1</sub>が下位2ビットの第2のデータD<sub>2L</sub>により偏倚されるタイミングで、図1に示す記録装置1の光変調器6から出力されるレーザビームLの光路上に配置された光偏向器6によりレーザビームLの出射方向を偏倚させる。この光偏向器には、電気音響光学素子等が用いられる。

このとき第2のデータD<sub>2L</sub>を位相変調して光偏向器6を駆動することにより、第2のデータD<sub>2L</sub>の1ビットを2チャンネルに分割し、この2チャンネルの論理レベルを図13A及び図13Bに示すビットP<sub>1</sub>の偏倚に対応するように設定する。

さら、ビットP<sub>1</sub>の偏倚が再生時のトラッキング制御に影響を与えないように、また十分な位相余裕、振幅余裕により上位ビット側の第1のデータD<sub>2U</sub>を再生できるように、このビットP<sub>1</sub>のトラック方向と直交する方向の偏倚量が設定される。

この光ディスクを再生する場合には、ディスク再生装置の光ピックアップに設けられる図11に示すように構成された光検出器82から得られる出力信号RFDを用いて、又はトラッキングエラー信号の高域成分を用いてビットP<sub>1</sub>の偏倚により記録された第2のデータD<sub>2L</sub>の再生が行われる。

この例の光ディスクは、第1のデータD<sub>2U</sub>に基づいて形成されるビットP<sub>1</sub>が、下位2ビットの第2のデータD<sub>2L</sub>によりトラック方向に亘る長さ方向の前後で異なるようにトラックの中心T<sub>0</sub>を挟んでトラック方向と直交する方向に偏倚させた場合であっても、第1

のデータ D<sub>2U</sub>と第2のデータ D<sub>2L</sub>を合成し、18ビット相当の周波数帯域の広い高音質（E x C D 音質）のオーディオ再生を行うことができる。

### （13）第11の実施例

本発明に係る光ディスクにおいて、上述した図5に示すように、ビット P<sub>1</sub>のトラック方向の長さを正規の長さを可変して第2のデータ D<sub>2L</sub>を記録する場合、1バイト（8ビット）のオーディオデータが割り当てられる14チャンネルビットによる1つのコードワードにおいては、E F M変調の変調規則により必ずビット P<sub>1</sub>のエッジが2つ存在することになる。このE F M変調の変調規則は、従来用いられているコンパクトディスクのフォーマットに基づくものである。この場合、1つのコードワードに対して対応する2ビットの第2のデータ D<sub>2L</sub>を割り当てることができる。

ところで、ビット P<sub>1</sub>のトラック方向に直交する方向の長さである幅、ビット P<sub>1</sub>の深さ等により1つのビット P<sub>1</sub>に1ビットの第2のデータ D<sub>2L</sub>を割り当てer場合には、E F M変調の変調規則によっては、必ずしも1つのコードワードに2つのビット P<sub>1</sub>が割り当てられるとは限らないことになり、この場合1つのコードワードに対して対応する2ビットの第2のデータ D<sub>2L</sub>を割り当てることが困難になる。

この場合には、所定ブロック単位で、上位ビットの第1のデータ D<sub>2U</sub>と下位ビットによる第2のデータ D<sub>2L</sub>とが対応するように、第2のデータ D<sub>2L</sub>を各ビット P<sub>1</sub>に割り当てる。

すなわち、従来用いられているコンパクトディスクのフォーマットでは、22チャンネルクロック分のフレームシンクに続いて接続

チャンネルビット、コードワードが順次連続して1フレームが588チャンネルクロックにより形成され、このフレームの連続によりCDフレームが形成される。これにより、588チャンネルクロックによるフレーム内において、又はCDフレーム内において、上位ビットの第1のデータD2Uと下位ビットによる第2のデータD2Lとが対応するように、第2のデータD2Lを各ビットに順次割り当てる。

この光ディスクを形成する記録装置は、少なくとも588チャンネルクロックによるフレーム分、又はCDフレーム分、第2のデータD2Lをバッファリングし、ビット形成のタイミングに対応して順次出力してビットの正規のトラック方向の長さを可変する。またディスク再生装置は、シンクフレーム、サブコード等を基準にして、再生した第2のデータD2Lをバッファリングし、対応する上位ビットの第1のデータD2Uのタイミングにより出力して処理する。

この光ディスクは、上位ビットの第1のデータD2Uをブロック単位で区切って記録するとともに、このブロックを単位にして下位ビットによる第2のデータD2Lを対応するブロックのビットに割り当てることにより、変調規則により1つのコードワードに必ずしも2つのビットが割り当てられない場合でも下位ビットによる第2のデータD2Lを記録することにより、第1のデータD2Uと第2のデータD2Lを合成し、18ビット相当の周波数帯域の広い高音質のオーディオ再生を行うことができる。

#### (14) 第12の実施例

この例の光ディスクは、14チャンネルビットによる1つのコードワードを所定のビットセルの境界により分割し、この境界を境に

して各ビット $P_1$ を、図14A及び図14Bに示すように、トラック方向に亘る長さ方向の前後がトラックの中心 $T_0$ を挟んでトラック方向と直交する方向に偏倚させて下位ビットによる第2のデータ $D_2L$ を記録したものである。

ここで、下位ビットによる第2のデータ $D_2L$ を記録するには、例えばビット $P_1$ のトラック方向に亘る長さ方向の中央のビットセルの境界により、ビット $P_1$ をトラック方向の前後に分割し、各分割した領域にそれぞれ1ビットの第2のデータ $D_2L$ を割り当て、1つのコードワードに2ビットの第2のデータ $D_2L$ を割り当てる。

この光ディスクにおいては、各コードワードに対応する第2のデータ $D_2$ を割り当てるように、例えば1つのコードワードに2つのビット $P_1$ が割り当てられる場合、何れかのビット $P_1$ についてはビット $P_1$ の変形を停止する。

この光ディスクによれば、1つのコードワードを所定のビットセルの境界により分割し、この境界を境にして各ビット $P_1$ のトラック方向に亘る長さ方向の前後がトラックの中心 $T_0$ を挟んでトラック方向と直交する方向に偏倚されることにより、1つのビットに下位ビットによる第2のデータ $D_2L$ の複数ビットを割り当てることができ、その分第2のデータ $D_2L$ の記録密度を向上することができる。

また、1つのコードワードに対応する第2のデータ $D_2L$ を割り当てることにより、その分記録系、再生系の処理を簡略化することができる。

#### (15) 他の実施例

上述の例では、それぞれビットの幅、深さ、トラック方向の長さ

の変化、トラック方向に直交する方向の長さの変化、トラックの中心を挟んでその両側に位置する光ディスクの内外周側の変形、ビットのトラック方向に亘る前後で異なる内外周方向の偏倚により下位ビットの第2のデータD2Lを記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これらを組み合わせて記録するようにしてもよい。このようにすれば、1つのビットに割り当て可能なデータ量を増大することができ、第2のデータD2Lに付加する誤り訂正符号を強化することができ、その分確実にこの種のデータを記録し又は再生することができる。さらにビット数、データ量を増大したオーディオデータを記録することもできる。この場合、1つのコードワードに対応する第2のデータD2Lを複数ビットに割り当てることができ、記録系、再生系の処理を簡略化することができる。

また、上述の例では、それぞれビットの幅、深さ、トラック方向の長さの変化、トラック方向に直交する方向の長さの変化、トラックの中心を挟んでその両側に位置する光ディスクの内外周側の変形、ビットのトラック方向に亘る前後で異なる内外周方向の偏倚により2値のデータにより下位ビットの第2のデータD2Lを記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、多値により記録するようにしてもよい。すなわち、図13A及び図13Bとの対比により、図15Aに示すようにトラック方向に亘る長さ方向の中央を境にして前端側がトラックの中心T<sub>0</sub>からトラック方向と直交する方向の光ディスクの外周側へ偏倚され、後端側がトラックの中心T<sub>0</sub>からトラック方向と直交する方向の光ディスクの内周側へ偏倚されたビットP<sub>1</sub>と、図15Bに示すように何ら偏倚されていないビットP<sub>0</sub>と、図15Cに示すように、トラック方向に亘る長さ方向の中央を

境にして前端側がトラックの中心 $T_0$ からトラック方向と直交する方向の光ディスクの内周側へ偏倚され、後端側がトラックの中心 $T_0$ からトラック方向と直交する方向の光ディスクの外周側へ偏倚されたビット $P_1$ と組み合わせることにより、3値により下位ビットの第2のデータ $D_2L$ を記録することができる。このような多値による記録によっても、1つのコードワードに、対応する第2のデータ $D_2L$ を複数ビットにより割り当てることができ、その分記録系、再生系の処理を簡略化することができる。

また、上述の例では、上位16ビットの第1のデータ $D_2U$ の処理に対応して、下位側2ビットの第2のデータ $D_2L$ に誤り訂正符号を付加するとともに、インターリーブ処理する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じてこれとは異なる処理により第2のデータ $D_2L$ を処理して記録するようにしてもよい。

本発明は、それぞれビットの幅、深さ、トラック方向の長さの変化、トラック方向に直交する方向の長さの変化、トラックの中心を挟んでその両側に位置する光ディスクの内外周側の変形、ビットのトラック方向に亘る前後で異なる内外周方向の偏倚により第2のデータ $D_2L$ を記録する場合に、第2のデータ $D_2L$ を位相変調する場合について述べたが、ビットの内外周の相違に第2のデータ $D_2L$ を記録する場合にも位相変調して記録するようにしてもよい。

また、本発明は、特定のチャンネルビットとして接続ビットの中央ビットでビットの内外周を偏倚させて第2のデータ $D_2L$ を記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この特定のチャンネルビットに接続ビットの先頭ビット又は終了端ビットを割り当ててもよく、さらには第1のデータ $D_2U$ を割り当ててなる14

チャンネルビットの何れかに割り当ててもよい。この場合、必要に応じて1つの接続ビット、1つの14チャンネルビットに第2のデータD2Lの複数のビットを割り当てるようにしてもよい。

上述の説明では、特定のチャンネルビットでビットの内外周を偏倚させて第2のデータD2Lを記録する例について述べたが、本発明はこれに限らず、特定のチャンネルビットでビットの幅、ビットの深さを可変させることにより第2のデータD2Lを記録するようにしてもよい。これらの場合に、1つの接続ビット、1つの14チャンネルビットの複数チャンネルビットに第2のデータD2Lを割り当てるようにしてもよい。

また、上述の説明では、18ビットのオーディオデータ中の下位側2ビットの第2のデータD2Lを誤り訂正符号とともに、上位16ビットの第1のデータD2Uに基づいて形成されたビットの変形により変形により記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、誤り訂正符号の全部又は一部をサブコードに割り当ててもよい。

さらに、18ビットのオーディオデータを上位側16ビットと下位側2ビットに分割して記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々のビット数のオーディオデータを上位側ビット及び下位側ビットに分割して記録する場合に広く適用することができる。

さらにまた、ビット及びランドにより所望のオーディオデータを記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光磁気ディスク及び光磁気ディスク記録再生装置に適用して、マーク及びスペースの繰り返しによりオーディオデータを記録する場合にも広く



適用することができる。

更に、本発明は、オーディオデータを光ディスクに記録する場合に限らず、ビデオデータを光ディスクに記録する場合にも広く適用することができる。

#### (16) 更に他の実施例

上述した各例においては、第1のデータD<sub>2U</sub>に基づいて形成される複数のビットP<sub>1</sub>とこれらビットP<sub>1</sub>間のランドR<sub>1</sub>によって構成されるトラックの複数のビットのトラック方向の全長に亘って、トラック方向の長さを正規の長さかを可変し、あるいはトラック方向と直交する方向の長さである幅を可変し、更に、ビットの中途部からトラック方向の前後に亘って幅を可変することによって、第2のデータD<sub>2L</sub>を記録するようにしているが、図16に示すように、ビットP<sub>2</sub>のトラック方向Tのほぼ中央部のトラック方向Tと直交する方向の長さ、すなわち幅W<sub>11</sub>を他の部分のトラック方向Tの長さ、すなわち正規の幅W<sub>12</sub>よりも狭い幅W<sub>11</sub>とすることによって第2のデータD<sub>2L</sub>を記録する。更に、複数のビットP<sub>1</sub>間に形成されるランドR<sub>1</sub>に、図15に示すように、正規のビットP<sub>1</sub>の深さより浅い凹部51を形成することによって第2のデータD<sub>2L</sub>を記録する。

ここで、トラック方向Tのほぼ中央部のトラック方向Tと直交する方向の幅<sub>11</sub>が可変されて第2のデータD<sub>2L</sub>が記録されるビットP<sub>2</sub>は、周期5T以上のものが用いられ、正規のビットP<sub>1</sub>の深さより浅い凹部51を形成することによって第2のデータD<sub>2L</sub>が記録されるランドR<sub>1</sub>も、周期が5T以上のものが用いられる。

第2データD<sub>2L</sub>を周期5T以上のビットP<sub>2</sub>に記録することにより、ビットP<sub>2</sub>により記録される第1のデータD<sub>2U</sub>の検出出力の減

衰を防止しながら第2データD<sub>2L</sub>を十分な検出出力で読み取ることが可能とするためである。

次に、第2のデータD<sub>2L</sub>の再生、すなわち読み取りについて、説明する。

正規の幅 $W_{12}$ を有するビットP<sub>1</sub>、及び凹部51が設けられていないラウンドR<sub>1</sub>に対応した図1のRF回路24から出力される再生信号は、例えば図17に示すように、通常の振幅を有する再生信号RF<sub>1</sub>となり、一部に狭い幅 $W_{11}$ を有するビットP<sub>2</sub>、及び凹部51が設けられたラウンドR<sub>1</sub>に対応した再生信号は、再生信号RF<sub>1</sub>よりも振幅が小さな再生信号RF<sub>2</sub>となる。

この実施例では、上述したように、第2のデータD<sub>2L</sub>が記録されるビットP<sub>2</sub>とラウンドR<sub>1</sub>の長さを周期5T以上としていることから、図1に示すRFレベル判別回路28での再生信号RFの正規化は不要であり、RF回路24からの再生信号RFは、直接2値復調回路30に供給される。2値復調回路30は、2つの閾値、例えば図17に示すように、凹部51がない及び凹部51があるラウンドR<sub>1</sub>にそれぞれ対応した再生信号RF<sub>1</sub>、RF<sub>2</sub>の中間のレベルである閾値TH<sub>2</sub>と、ビットP<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>にそれぞれ対応した再生信号RF<sub>1</sub>、RF<sub>2</sub>の中間のレベルである閾値TH<sub>3</sub>を有する。そして、2値復調回路30は、閾値TH<sub>2</sub>に基づき、RF回路24から出力される再生信号RFを弁別して、ラウンドR<sub>1</sub>に記録されている第2のデータD<sub>2L</sub>を再生する。また、2値復調回路30は、閾値TH<sub>3</sub>に基づき、再生信号RFを弁別して、ビットP<sub>2</sub>に記録されている第2のデータD<sub>2L</sub>を再生する。

(17) 更に他の実施例

また、上述した各例では、第2のデータD2Lを18ビットパレルのデジタルデータであるオーディオデータDA中の上位側16ビットの第1のデータD2Uに含まれない第1のデータD2Uの付加データとしての高周波帯域のオーディオデータとして記録しているが、第2のデータD2Lには、第1のデータD2Uに関するデータが用いられる。

例えば、第2のデータD2Lは、第1のデータD2Uが2チャンネルのオーディオデータであるとき、第1のデータD2Uの一部とともにマルチチャンネルのオーディオデータを形成するオーディオデータとすることができる。ここで用いられる第2のデータD2Lは、マルチチャンネルデータの前面側中央に配置されたスピーカや、頭上に配置されるスピーカに入力されるデータであり、更に、背面側の左右のスピーカに入力されるデータである。

更に、第2のデータD2Lは、第1のデータD2Uとは独立したマルチチャンネルのオーディオデータとして記録したものであってもよい。

また、第1のデータD2Uが歌唱を含む楽曲のオーディオデータであるとき、第2のデータD2Lをこの楽曲の演奏部分に相当するデータとして記録される。このように第1のデータD2Uと第2のデータD2Lとを記録することにより、歌唱を含む楽曲又は曲の演奏部分のみの再生を選択的に行うことが可能となり、多様なオーディオ再生を実現することができる。

更にまた、第2のデータD2Lとして、デジタルデータにより記録された第1のデータD2Uの複写の制限を与える著作権を保護する著作権データが記録される。

更にまた、第1のデータD2Uに暗号化処理が施されているとき、第2のデータD2Lを第1のデータD2Uの暗号化処理を解く鍵データとして記録することにより、第1のデータD2Uの自由な再生や複写を禁止し、第1のデータD2Uに相当する著作物の確実な保護を図ることができる。

更にまた、第2のデータD2Lとして、第1のデータD2Uに加え、第1のデータD2Uに関連する付加データが信号圧縮処理などとして記録されていることを示す管理データとすることもできる。

更にまた、第2のデータD2Lは、第1のデータD2Uが記録される領域とは全く独立した領域に種々のフォーマットで信号圧縮処理されるなどして記録することもできる。

例えば、第1のデータD2Uとともに第2のデータD2Lを記録した光ディスク101は、内周側にこの光ディスク101に記録されたデータの内容などを示すTOC (Table of Contents) のデータが記録されるリードインエリア102が設けられ、その外周側に第1のデータ記録領域103が設けられ、さらにその外周側に第2のデータ記録領域104が設けられている。

ここで、第1のデータ記録領域103には、従来用いられているコンパクトデジタルのフォーマットで記録されたオーディオデータが記録され、第2のデータ記録領域104には、各種の信号圧縮手段により信号圧縮された第1のデータ記録領域103に記録されるオーディオには含まれない高域の周波数帯域のオーディオデータまで含み、良好な音質のオーディオ再生を実現することができるオーディオデータが記録される。

そして、第2のデータ記録領域104に記録されたデータが課金

を要求するようなデータである場合には、このデータを第1のデータD2Uとし、この第1のデータD2Uに基づいて形成される複数のビットを第2のデータD2Lである暗号化データに基づいて変形して記録する。このように暗号化データを第2のデータD2Lとして記録することにより、第2のデータ記録領域104に記録されたデータの自由な再生を禁止し、この第2のデータに基づく著作権の保護を図ることができる。

この場合、例えば、リードインエリア102に暗号化データを解くデータが記録される。このデータは、TOCデータに基づいて形成される複数のビットを暗号化データを解くデータに基づいて変形することによって記録される。

なお、第2のデータ記録領域104に記録されるデータは、1つのまとまりを有するオーディオデータに限られず、第1のデータ記録領域に記録されたデータとともにマルチチャンネルのオーディオデータを構成するデータなど各種のデータを記録することができる。

ここで、第1のデータ記録領域103に記録されるデータに基づいて形成されたビットに付加データを記録しないようにすることにより、第1のデータ記録領域103に記録されるデータの品質を高品質の状態に維持することができる。

更に、リードインエリア102に形成されるビットを第2のデータ記録領域104が存在することを示す第2のデータにより変形して記録するようにしてもよい。

上述したように、本発明は、記録される第1のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドによって構成されるトラックの複数のビットを第2のデータに基づいて変形させて記録するようにしているので、第1のデータとともに第2のデータを再生することにより、良質なオーディオ再生を行うことができ、更に、第1及び第2のデータを適宜合成又は選択して再生することにより多様なオーディオ再生を行うことができる。

## 請求の範囲

1. 記録される第1のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドによって構成されるトラックを備え、

上記複数のビットを第2のデータに基づいて変形させている光記録媒体。

2. 上記複数のビットは、上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の形状から変形されている請求の範囲第1項記載の光記録媒体。

3. 上記複数のビットは、上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の上記トラック方向の長さから上記トラック方向の長さが可変されている請求の範囲第2項記載の光記録媒体。

4. 上記複数のビットは、上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の深さからその深さが可変されている請求の範囲第2項記載の光記録媒体。

5. 上記複数のビットは、少なくとも一部の上記トラック方向と直交する方向の長さが上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に記録されている正規の上記トラック方向と直交する方向の長さから可変されている請求の範囲第2項記載の光記録媒体。

6. 上記複数のビットのうち所定の長さを有するビットの上記トラック方向と直交する方向の長さが、上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の上記トラック方向と直交する方向の長さが可変されている請求の範囲第5項記載の光記録媒体。

7. 上記複数のビットは、上記トラック方向のほぼ中央部の上記ト

ラック方向と直交する方向の長さが他の部分の上記トラック方向の長さよりも狭い請求の範囲第 6 項記載の光記録媒体。

8. 上記のビットは、上記トラック方向の前後で上記第 2 のデータに基づいて上記トラック方向と直交する方向の長さが可変されている請求の範囲第 6 項記載の光記録媒体。

9. 上記複数のビットは、更に上記第 2 のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の深さからその深さが可変されている請求の範囲第 5 項記載の光記録媒体。

10. 上記複数のビットは、上記第 2 のデータに基づいて上記トラックの中心を挟んで左右の上記トラック方向の長さが正規の長さから可変されている請求の範囲請求の範囲第 2 項記載の光記録媒体。

11. 上記複数のビットは、上記第 2 のデータに基づいて上記トラック方向の前後部分が上記トラックを挟んで上記トラック方向と直交する方向に偏倚されてなる請求の範囲第 2 項記載の光記録媒体。

12. 記録用レーザビームを出力する光源と、

上記光源から出射された記録用レーザビームを供給された第 1 のデータと第 2 のデータとに基づいて変調する変調器と、

上記変調器から出力された記録用レーザビームを光記録媒体に集光する対物レンズを備えている光記録媒体の記録装置。

13. 上記装置は、更に供給されたデータに基づいて上記第 1 のデータと上記第 2 のデータを生成する信号処理部を備えている請求の範囲第 12 項記載の光記録媒体の記録装置。

14. 上記信号処理部は、上記光記録媒体に記録される主データに基づいて上記第 1 のデータを生成し、上記光記録媒体に記録される主データの付加データに基づいて上記第 2 のデータを生成する請求



の範囲第 1 2 項記載の光記録媒体の記録装置。

1 5 . 上記信号処理部は、上記光記録媒体に記録される主データの上位ビットに基づいて上記第 1 のデータを生成し、上記主データの下位ビットに基づいて上記第 2 のデータを生成する請求の範囲第 1 3 項記載の光記録媒体の記録装置。

1 6 . 記録される第 1 のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドとによって構成されるトラックを備え、上記複数のビットを第 2 のデータに基づいて変形させている光記録媒体から上記第 1 のデータと上記第 2 のデータを読み出す光ピックアップと、

上記光ピックアップからの出力信号に基づいて上記光記録媒体の上記第 1 のデータを復調する第 1 の復調部と、

上記光ピックアップからの出力信号に基づいて上記光記録媒体の上記第 2 のデータを復調する第 2 の復調部とを備えている光記録媒体の再生装置。

1 7 . 上記装置は、更に上記光ピックアップからの出力信号に基づいて再生信号を生成する信号処理部を備え、上記第 1 の復調部と上記第 2 の復調部には上記信号処理部からの上記再生信号が供給される請求の範囲第 1 6 項記載の光記録媒体の再生装置。

1 8 . 上記第 2 の復調部は、上記信号処理部から供給される上記再生信号の信号レベルの判別を行う信号レベル判別部と上記信号レベル判別部からの出力を復調する復調処理部とを備えている請求の範囲第 1 7 項記載の光記録媒体の再生装置。

1 9 . 上記装置は、更に上記第 1 の復調部からの出力信号と上記第 2 の復調部からの出力信号とを合成する合成部とを備えている請求

の範囲第 16 項記載の光記録媒体の再生装置。

20. 上記装置は、更に上記装置に接続される外部機器が正規の外部機器であるか否かを判別する外部機器判別部を備え、上記装置に接続された外部機器が上記外部機器判別部によって正規の外部機器であると判別されたときに少なくとも上記第 2 の復調部からの出力信号を出力する請求の範囲第 16 項記載の光記録媒体の再生装置。

21. 上記光ピックアップは、上記光記録媒体の上記トラック方向に少なくとも 2 分割された第 1 の光検出部と第 2 の光検出部とを有する光検出器を備えるとともに、上記装置は、更に上記第 1 の光検出部と上記第 2 の光検出部からの出力信号の演算を行う信号処理部とを備え、上記第 1 の復調部には上記信号処理部からの上記第 1 の光検出部と上記第 2 の光検出部からの出力信号の和をとった和信号が供給されるとともに、上記第 2 の復調部には上記信号処理部からの上記第 1 の光検出部と上記第 2 の光検出部からの出力信号の差をとった差信号が供給される請求の範囲第 16 項記載の光記録媒体の再生装置。

22. 記録される第 1 のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドとによって構成されるトラックを備え、上記複数のビットを第 2 のデータに基づいて変形させているとともに識別データが記録されている光記録媒体から上記第 1 のデータと上記第 2 のデータと上記識別データを読み出す光ピックアップと、

上記光ピックアップからの出力信号に基づいて上記光記録媒体の上記第 1 のデータを復調する第 1 の復調部と、

上記光ピックアップからの出力信号に基づいて上記光記録媒体の上記第 2 のデータを復調する第 2 の復調部と、

上記光ピックアップによって上記光記録媒体から読み出された上記識別データに基づいて上記第2の復調部の動作を制御する制御部とを備えている光記録媒体の再生装置。

23. 上記光記録媒体に記録されている識別データは、上記光記録媒体が上記第2のデータが記録されているか否かを示すデータであり、上記制御部は、上記識別データが上記光記録媒体に上記第2のデータが記録されていることを示すときに上記第2の復調部を動作させる請求の範囲第22項記載の光記録媒体の再生装置。

24. 上記装置は、更に上記光ピックアップからの出力信号に基づいて再生信号を生成する信号処理部を備え、上記第1の復調部と上記第2の復調部には上記信号処理部からの上記再生信号が供給される請求の範囲第23項記載の光記録媒体の再生装置。

25. 上記第2の復調部は、上記信号処理部から供給される上記再生信号の信号レベルの判別を行う信号レベル判別部と上記信号レベル判別部からの出力を復調する復調処理部とを備えている請求の範囲第24項記載の光記録媒体の再生装置。

26. 上記制御部は、上記信号処理部と上記第2の復調部との間に設けられるスイッチ部と上記スイッチ部の動作を上記識別データに基づいて切り換える判別部とを備え、上記判別部は上記識別データが上記光記録媒体に上記第2のデータが記録されていることを示すときに上記再生信号を上記第2の復調部に供給するように上記スイッチ部を切り換え制御する請求の範囲第24項記載の光記録媒体の再生装置。

27. 上記装置は、更に上記第1の復調部からの出力信号と上記第2の復調部からの出力信号とを合成する合成部とを備えている請求

の範囲第 2 6 項記載の光記録媒体の再生装置。

28. 上記制御部は、更に上記判別部によって切り換えられ、上記合成部からの出力信号と上記第 2 の復調部からの出力信号を選択する更なるスイッチ部を備えている請求の範囲第 2 7 項記載の光記録媒体の再生装置。

29. 上記装置は、更に上記装置に接続される外部機器が正規の外部機器であるか否かを判別する外部機器判別部を備え、上記装置に接続された外部機器が上記外部機器判別部によって正規の外部機器であると判別されたときに少なくとも上記第 2 の復調部からの出力信号を出力する請求の範囲第 2 2 項記載の光記録媒体の再生装置。

30. 上記光ピックアップは、上記光記録媒体の上記トラック方向に少なくとも 2 分割された第 1 の光検出部と第 2 の光検出部とを有する光検出器を備えるとともに、上記装置は、更に上記第 1 の光検出部と上記第 2 の光検出部からの出力信号の演算を行う信号処理部とを備え、上記第 1 の復調部には上記信号処理部からの上記第 1 の光検出部と上記第 2 の光検出部からの出力信号の和をとった和信号が供給されるとともに、上記第 2 の復調部には上記信号処理部からの上記第 1 の光検出部と上記第 2 の光検出部からの出力信号の差をとった差信号が供給される請求の範囲第 2 2 項記載の光記録媒体の再生装置。

31. 記録される第 1 のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドによって構成される螺旋状のトラックとを有するデータ記録領域と、上記データ記録領域に記録されている第 1 のデータの管理データが記録される管理データ領域とを備え、

少なくとも管理データ領域に記録されている上記複数のビットが

第 2 のデータに基づいて変形されている光記録媒体。

3 2 . 上記複数のビットは、上記第 2 のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の形状から変形されている請求の範囲第 3 1 項記載の光記録媒体。

3 3 . 上記複数のビットは、上記第 2 のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の上記トラック方向の長さから上記トラック方向の長さが可変されている請求の範囲第 3 2 項記載の光記録媒体。

3 4 . 上記複数のビットは、上記第 2 のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の深さからその深さが可変されている請求の範囲第 3 2 項記載の光記録媒体。

3 5 . 上記複数のビットは、少なくとも一部の上記トラック方向と直交する方向の長さが上記第 2 のデータに基づいて上記光記録媒体に記録されている正規の上記トラック方向と直交する方向の長さから可変されている請求の範囲第 3 2 項記載の光記録媒体。

3 6 . 上記複数のビットのうち所定の長さを有するビットの上記トラック方向と直交する方向の長さが、上記第 2 のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の上記トラック方向と直交する方向の長さが可変されている請求の範囲第 3 5 項記載の光記録媒体。

3 7 . 上記複数のビットは、上記トラック方向のほぼ中央部の上記トラック方向と直交する方向の長さが他の部分の上記トラック方向の長さよりも狭い請求の範囲第 3 6 項記載の光記録媒体。

3 8 . 上記のビットは、上記トラック方向の前後で上記第 2 のデータに基づいて上記トラック方向と直交する方向の長さが可変されて

いる請求の範囲第 3 6 項記載の光記録媒体。

3 9. 上記複数のビットは、更に上記第 2 のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の深さからその深さが可変されている請求の範囲第 3 5 項記載の光記録媒体。

4 0. 上記複数のビットは、上記第 2 のデータに基づいて上記トラックの中心を挟んで左右の上記トラック方向の長さが正規の長さから可変されている請求の範囲請求の範囲第 3 2 項記載の光記録媒体。

4 1. 上記複数のビットは、上記第 2 のデータに基づいて上記トラック方向の前後部分が上記トラックを挟んで上記トラック方向と直交する方向に偏倚されている請求の範囲第 3 2 項記載の光記録媒体。

4 2. 上記第 1 のデータは上記光記録媒体に記録されているデジタルデータあるとともに、上記第 2 のデータは上記デジタルデータの付加データである請求の範囲第 3 1 項記載の光記録媒体。

4 3. 上記付加データは、少なくとも著作権データを含むデータである請求の範囲第 4 2 項記載の光記録媒体。

4 4. 上記第 1 のデータは上記光記録媒体に記録されているデジタルデータの上位ビットであるとともに、上記第 2 のデータは上記デジタルデータの下位ビットである請求の範囲第 3 1 項記載の光記録媒体。

4 5. 上記管理データ領域には、上記光記録媒体が上記第 2 のデータが記録されているか否かを示す識別データが記録されている請求の範囲第 3 1 項記載の光記録媒体。

4 6. 上記第 1 のデータには暗号化処理が施されており、上記第 2 のデータは上記第 1 のデータに施されている暗号化処理を解く鍵データである請求の範囲第 3 1 項記載の光記録媒体。

47. 上記第1のデータは、8-14変調が施されている請求の範囲第31項記載の光記録媒体。

48. 光源から出力された記録用のレーザビームを供給された第1のデータと第2のデータとに基づいて変調し、

上記変調された記録用レーザビームを光記録媒体に対物レンズを用いて集光し、少なくとも上記第1のデータに基づく複数のビットとビット間のランドからなるトラックを形成するとともに上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されるビットを変形させる光記録媒体の記録方法。

49. 上記方法は、上記光記録媒体に記録される主データに基づいて第1のデータを生成し、上記光記録媒体に記録されている主データの付加データに基づいて上記第2のデータを生成する請求の範囲第48項記載の光記録媒体の記録方法。

50. 上記付加データは、少なくとも著作権データを含むデータである請求の範囲第49項記載の光記録媒体の記録方法。

51. 上記方法は、上記光記録媒体に記録されている主データの上位ビットに基づいて上記第1のデータを生成し、上記主データの低位ビットに基づいて上記第2のデータを生成する請求の範囲第48項記載の光記録媒体の記録方法。

52. 上記第1のデータには暗号化処理が施されており、上記第2のデータは上記第1のデータに施されている暗号化処理を解く鍵データである請求の範囲第48項記載の光記録媒体の記録方法。

53. 上記複数のビットは、上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に形成される正規の形状から変形して上記光記録媒体に記録される請求の範囲第48項記載の光記録媒体の記録方法。

54. 上記複数のビットは、上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の上記トラック方向の長さから上記トラック方向の長さが可変されて上記光記録媒体に記録される請求の範囲第53項記載の光記録媒体の記録方法。

55. 上記複数のビットは、上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の深さからその深さが可変されている請求の範囲第53項記載の光記録媒体の記録方法。

56. 上記複数のビットは、少なくとも一部の上記トラック方向と直交する方向の長さが上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に記録されている正規の上記トラック方向と直交する方向の長さから可変されている請求の範囲第53項記載の光記録媒体の記録方法。

57. 上記複数のビットのうち所定の長さを有するビットの上記トラック方向と直交する方向の長さが、上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に形成される正規の上記トラック方向と直交する方向の長さから可変されている請求の範囲第56項記載の光記録媒体の記録方法。

58. 上記複数のビットは、上記トラック方向のほぼ中央部の上記トラック方向と直交する方向の長さが他の部分の上記トラック方向の長さよりも狭い請求の範囲第57項記載の光記録媒体の記録方法。

59. 上記のビットは、上記トラック方向の前後で上記第2のデータに基づいて上記トラック方向と直交する方向の長さが可変されている請求の範囲第57項記載の光記録媒体の記録方法。

60. 上記複数のビットは、更に上記第2のデータに基づいて上記光記録媒体に形成されている正規の深さからその深さが可変されている請求の範囲第56項記載の光記録媒体の記録方法。



6 1 . 上記複数のビットは、上記第 2 のデータに基づいて上記トラックを挟んで左右の上記トラック方向の長さが正規の長さから可変されている請求の範囲請求の範囲第 5 3 項記載の光記録媒体の記録方法。

6 2 . 上記複数のビットは、上記第 2 のデータに基づいて上記トラック方向の前後部分が上記トラックを挟んで上記トラック方向と直交する方向に偏倚されている請求の範囲第 5 0 項記載の光記録媒体の記録方法。

6 3 . 上記第 1 のデータは上記光記録媒体に記録されているデジタルデータあるとともに、上記第 2 のデータは上記デジタルデータの付加データである請求の範囲第 5 3 項記載の光記録媒体の記録方法。

6 4 . 上記付加データは、少なくとも著作権データを含むデータである請求の範囲第 6 0 項記載の光記録媒体の記録方法。

6 5 . 上記第 1 のデータは上記光記録媒体に記録されているデジタルデータの上位ビットであるとともに、上記第 2 のデータは上記デジタルデータの下位ビットである請求の範囲第 4 8 項記載の光記録媒体の記録方法。

6 6 . 上記第 1 のデータには暗号化処理が施されており、上記第 2 のデータは上記第 1 のデータに施されている暗号化処理を解く鍵データである請求の範囲第 4 8 項記載の光記録媒体の記録方法。

6 7 . 記録される第 1 のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドとによって構成されるトラックを備え、上記複数のビットを第 2 のデータに基づいて変形させている光記録媒体から上記第 1 のデータと上記第 2 のデータを読み出し、

上記光記録媒体から読み出されたデータの再生信号に基づいて第

1 のデータを復調し、

上記光記録媒体から読み出されたデータの再生信号に基づいて第 2 のデータを復調する光記録媒体の再生方法。

68. 上記方法は、上記光記録媒体から読み出されたデータの上記再生信号の信号レベルの判別を行って上記第 2 のデータの復調を行う請求の範囲第 67 項記載の光記録媒体の再生方法。

69. 上記方法は、更に上記復調された第 1 のデータと上記復調された第 2 のデータを合成して出力する請求の範囲第 67 項記載の光記録媒体の再生方法。

70. 上記方法は、更に上記装置に接続された外部機器が正規の外部機器が正規の外部機器であると判別したときに少なくとも復調された第 2 のデータを出力する請求の範囲第 67 項記載の光記録媒体の再生方法。

71. 上記方法は、上記光記録媒体の上記トラック方向に少なくとも 2 分割された第 1 の光検出部と第 2 の光検出部とを有する光検出器を有する光ピックアップを用い、上記第 1 の光検出部と上記第 2 の光検出部からの出力信号の和をとった和信号に基づいて第 1 のデータを復調し、上記第 1 の光検出部と上記第 2 の光検出部からの出力信号の差をとった差信号に基づいて上記第 2 のデータを復調する請求の範囲第 67 項記載の光記録媒体の再生方法。

72. 記録される第 1 のデータに基づいて形成される複数のビットとビット間のランドとによって構成されるトラックを備え、上記複数のビットが第 2 のデータに基づいて変形されているとともに識別データが記録されている光記録媒体から読み出されたデータの再生信号に基づいて第 1 のデータを復調し、

上記光記録媒体から読み出された上記識別データの識別結果に基づいて上記光記録媒体から読み出されたデータの再生信号に基づいて上記第2のデータを復調する光記録媒体の再生方法。

73. 上記方法は、上記光記録媒体に記録されている識別データが上記光記録媒体に第2のデータが記録されていることを示すときに、上記光記録媒体から読み出されたデータに基づいて上記第2のデータを復調する請求の範囲第72項記載の光記録媒体の再生方法。

74. 上記方法は、上記光記録媒体から読み出されたデータの上記再生信号の信号レベルの判別を行って上記第2のデータの復調を行う請求の範囲第72項記載の光記録媒体の再生方法。

75. 上記方法は、更に上記復調された第1のデータと上記復調された第2のデータを合成して出力する請求の範囲第72項記載の光記録媒体の再生方法。

76. 上記方法は、更に上記装置に接続された外部機器が正規の外部機器が正規の外部機器であると判別したときに少なくとも復調された第2のデータを出力する請求の範囲第72項記載の光記録媒体の再生方法。

77. 上記方法は、上記光記録媒体の上記トラック方向に少なくとも2分割された第1の光検出部と第2の光検出部とを有する光検出器を有する光ピックアップを用い、上記第1の光検出部と上記第2の光検出部からの出力信号の和をとった和信号に基づいて第1のデータを復調し、上記第1の光検出部と上記第2の光検出部からの出力信号の差をとった差信号に基づいて上記第2のデータを復調する請求の範囲第72項記載の光記録媒体の再生方法。

1 / 13

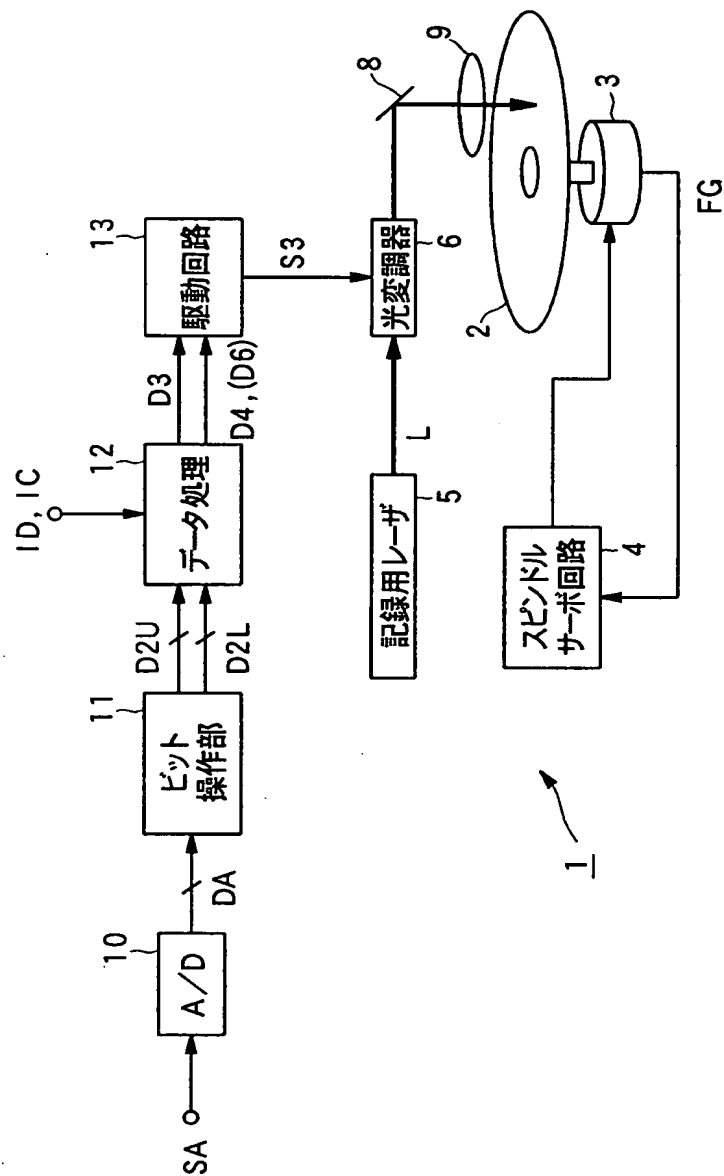
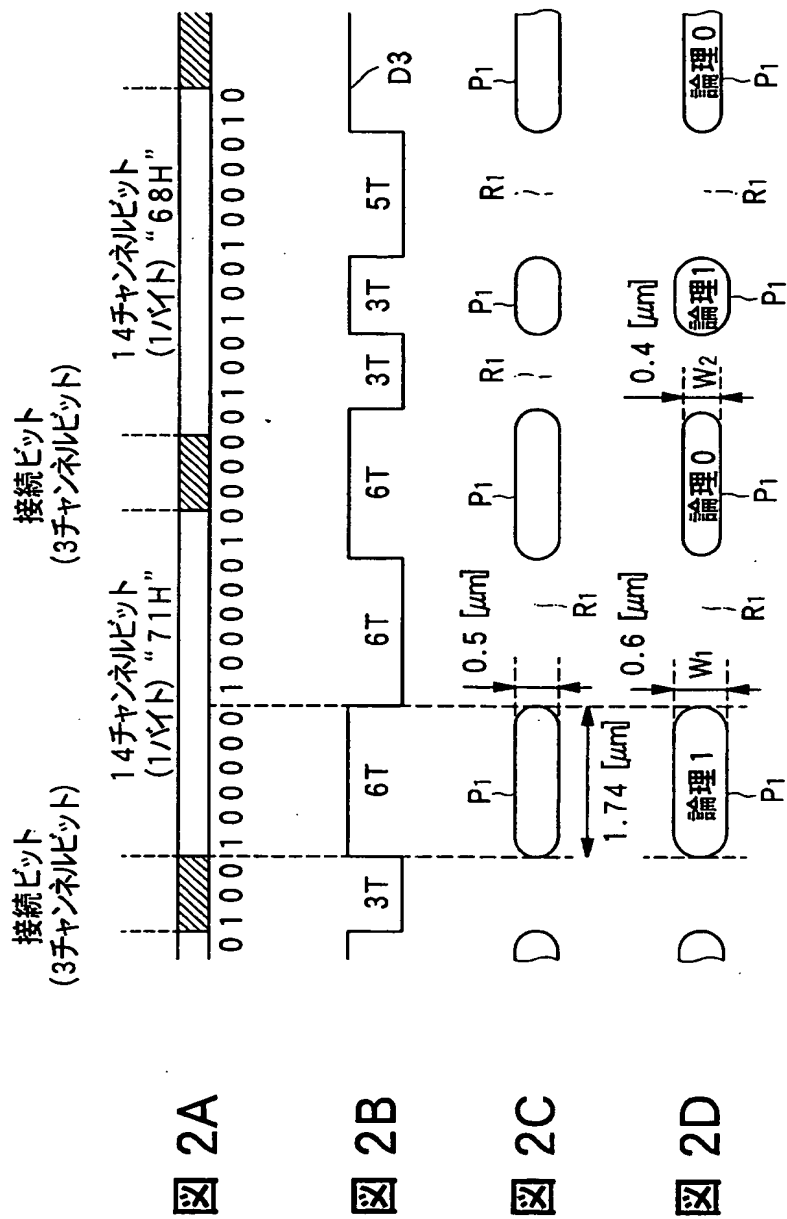


図 1



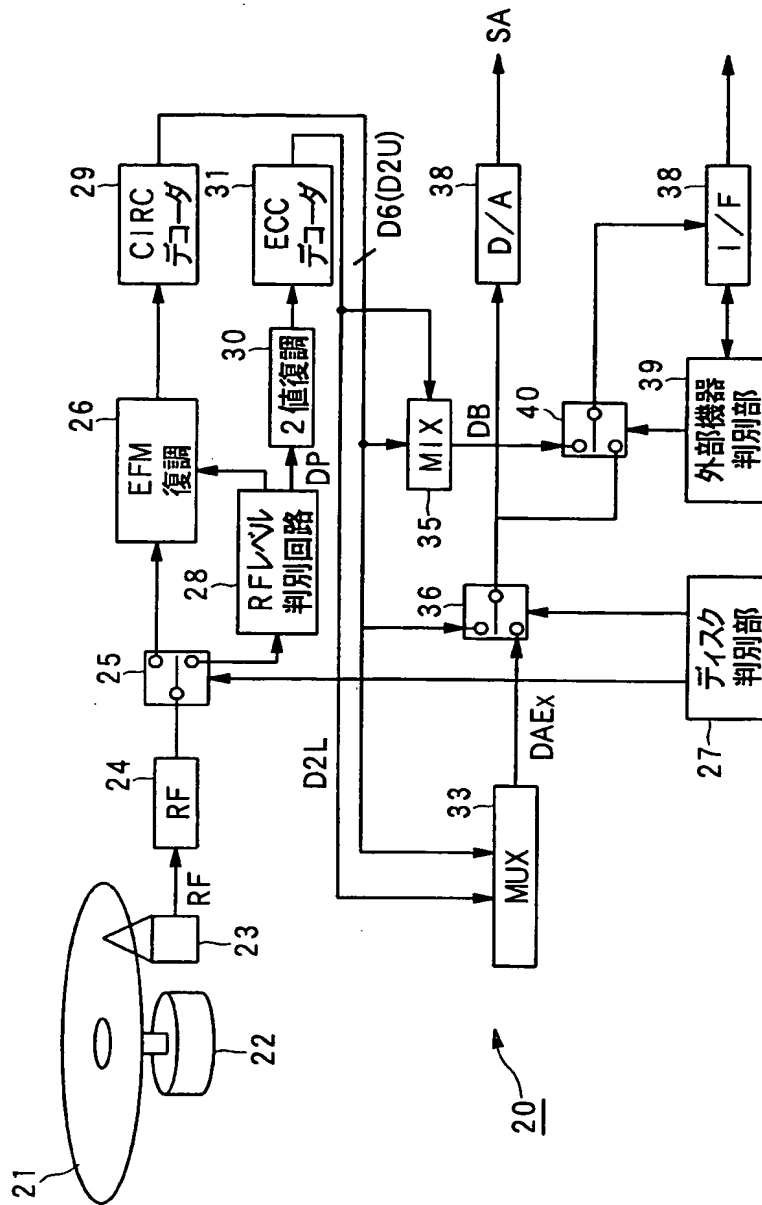
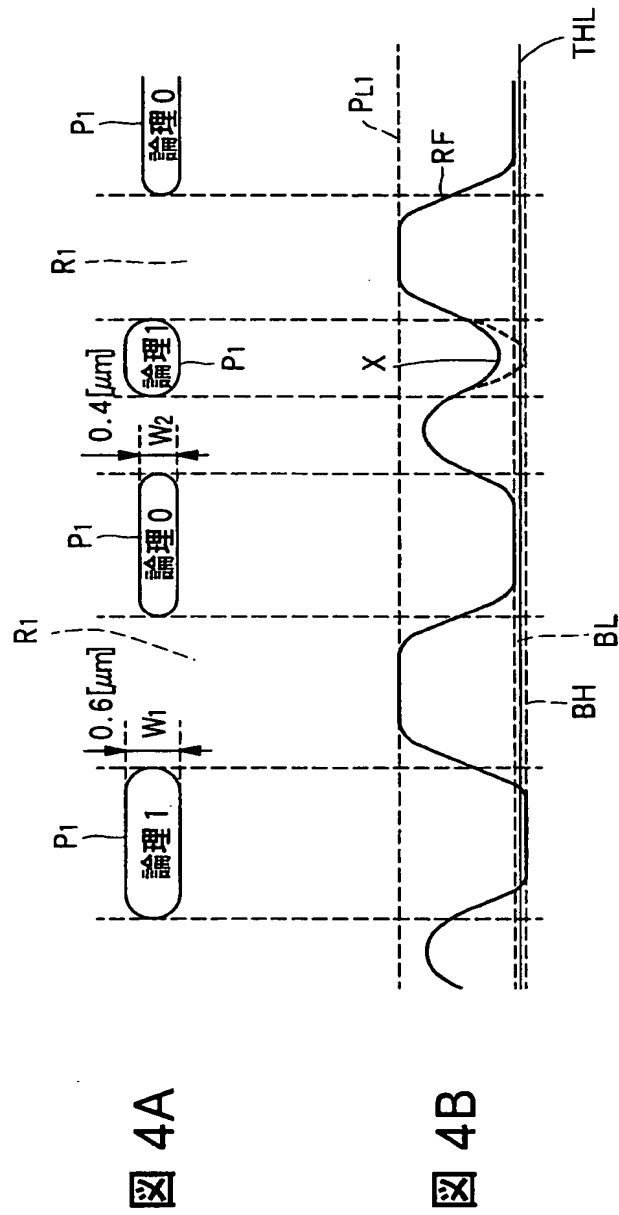
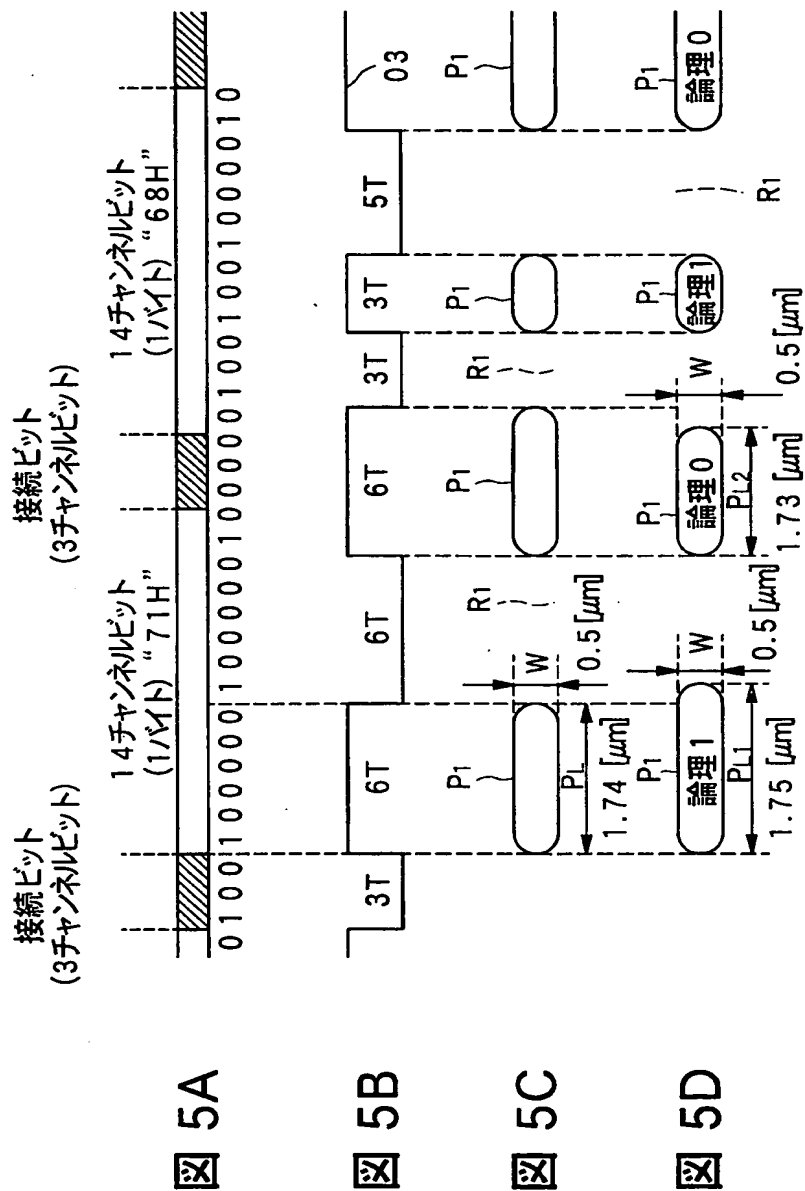
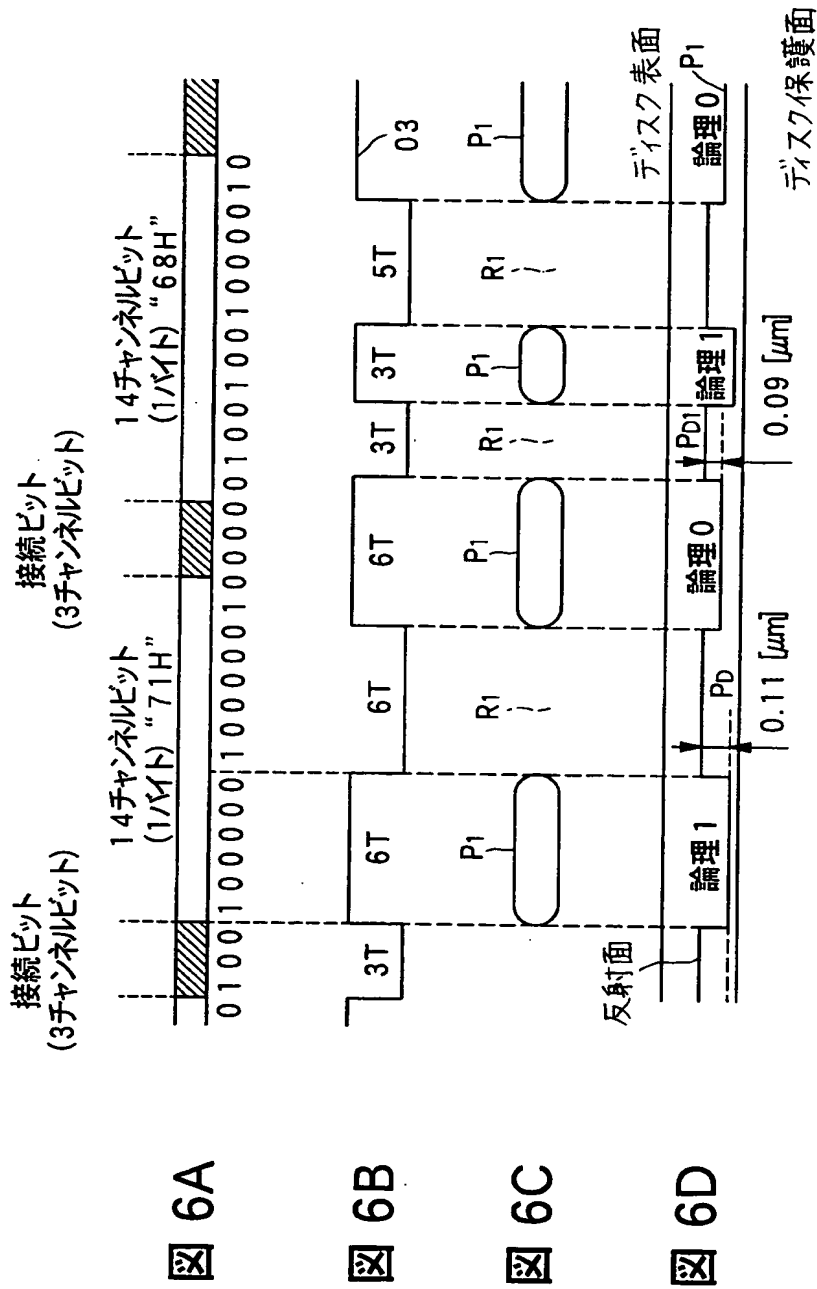


図 3









7 / 13

図 7A

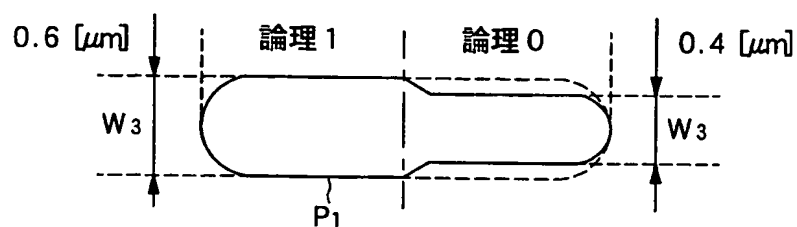


図 7B

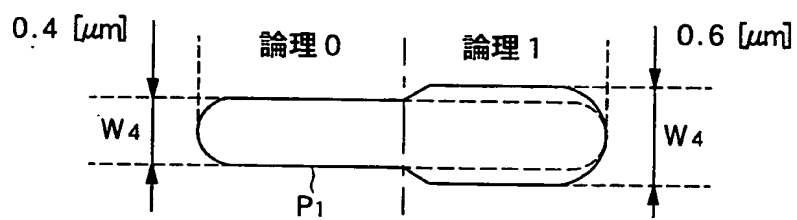


図 8A

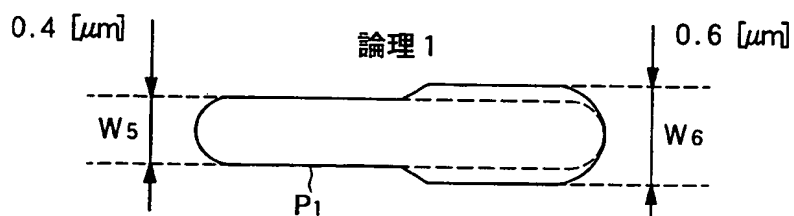


図 8B

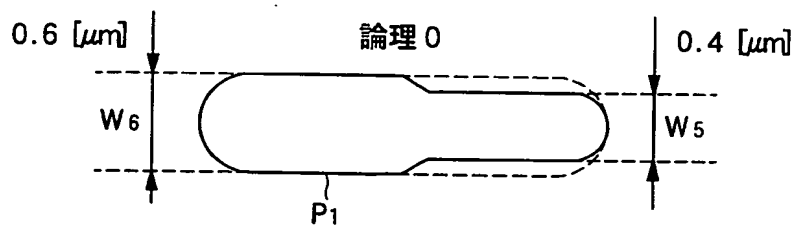


図 9A

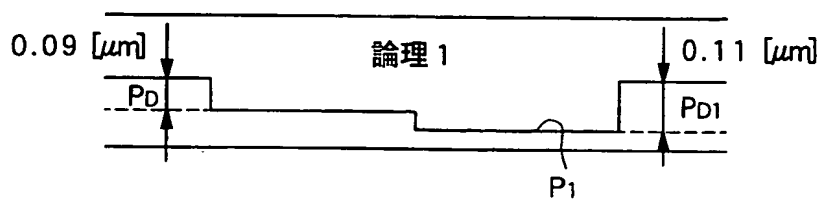


図 9B

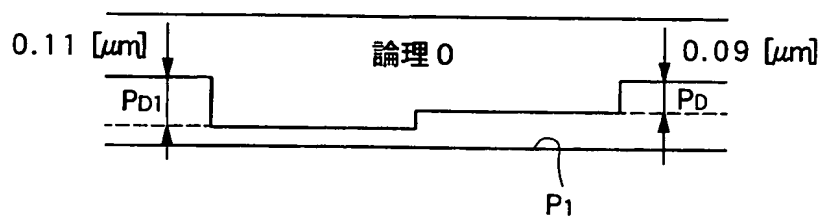


図 10A

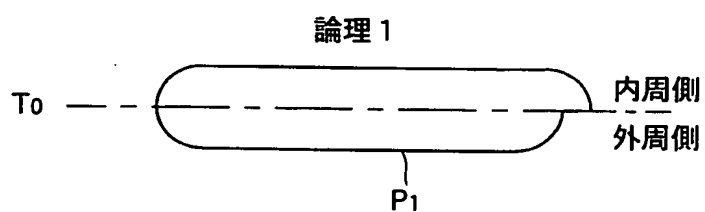
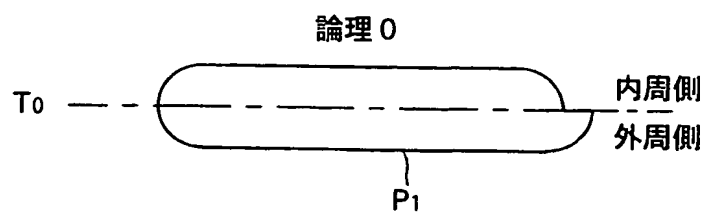


図 10B



9 / 1 3

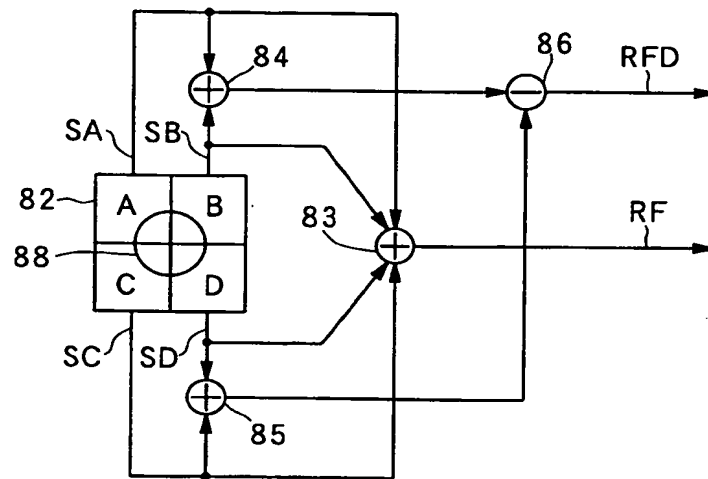


图 11

10/13

図 12 A

図 12 B-1

図 12 B-2

図 12 C-1

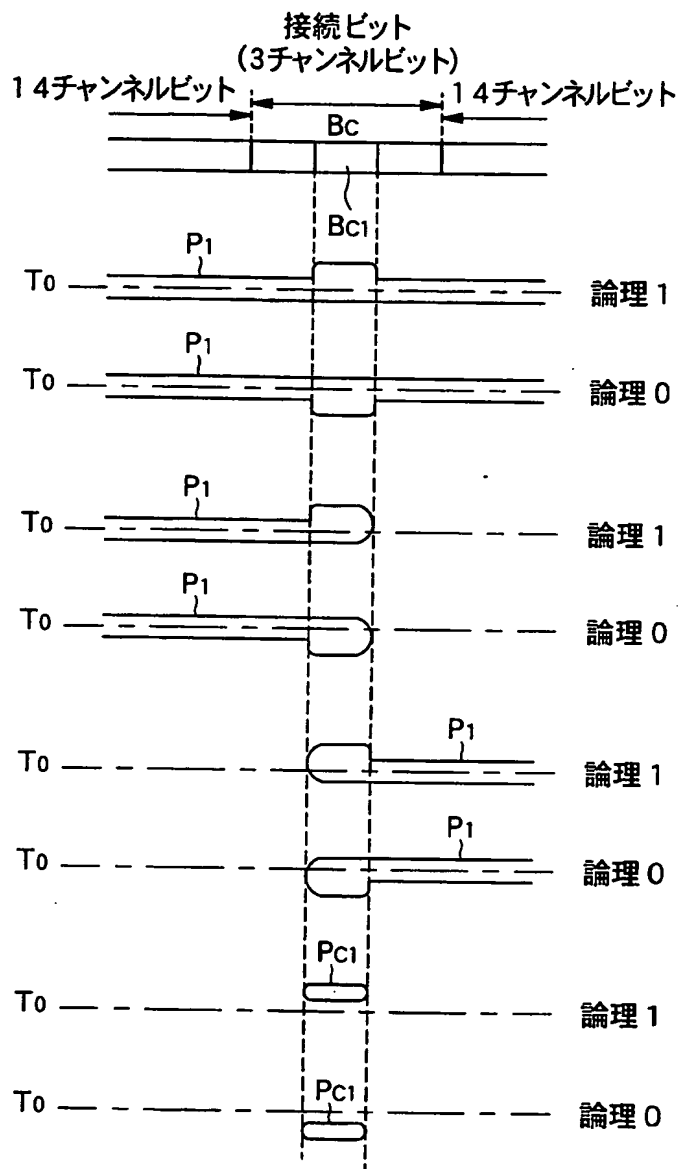
図 12 C-2

図 12 D-1

図 12 D-2

図 12 E-1

図 12 E-2



11/13

図 13 A

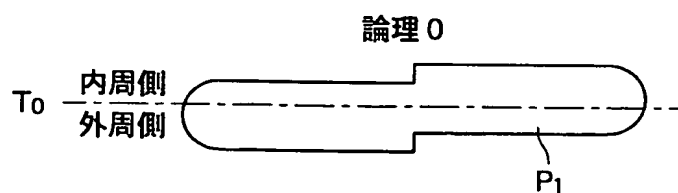


図 13 B

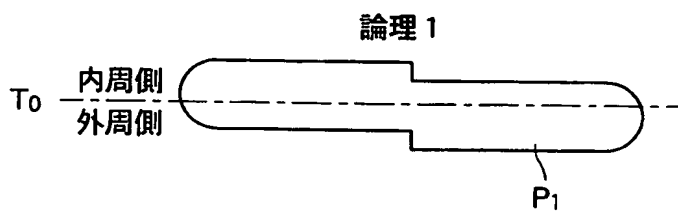


図 14 A

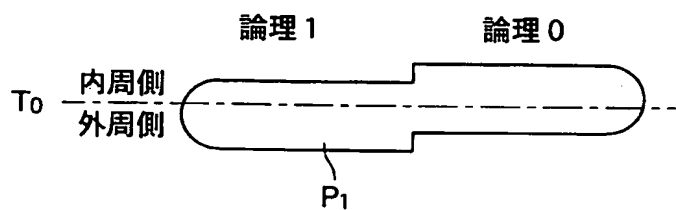


図 14 B

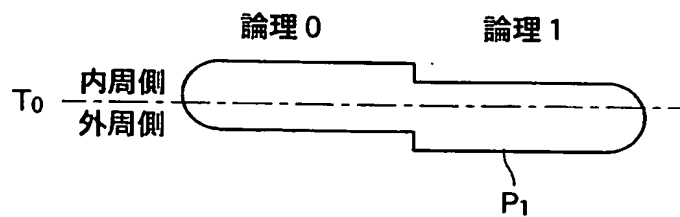


図 15 A

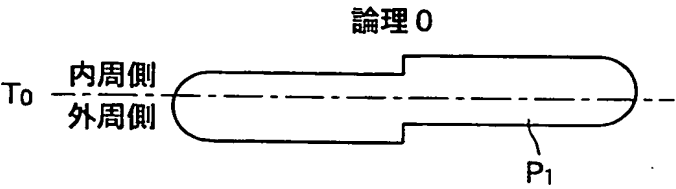


図 15 B

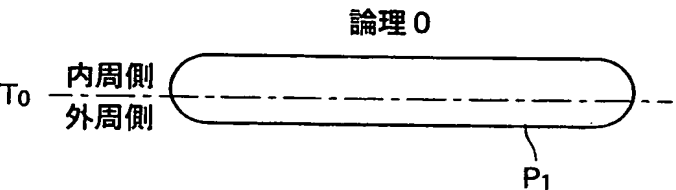


図 15 C

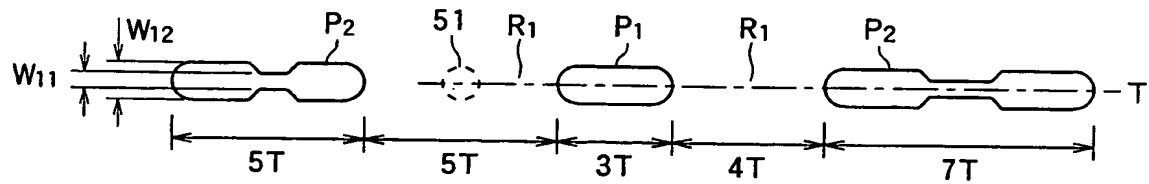
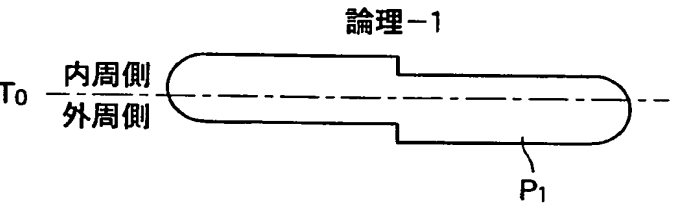


図 16

13 / 13

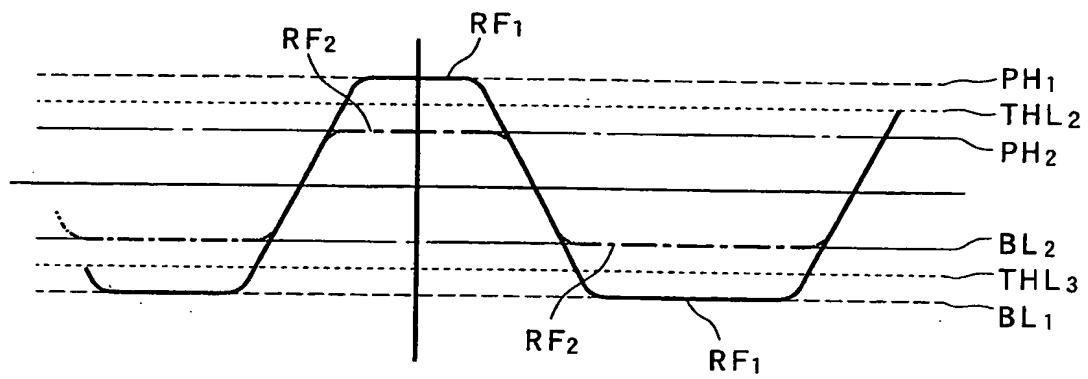


図 17

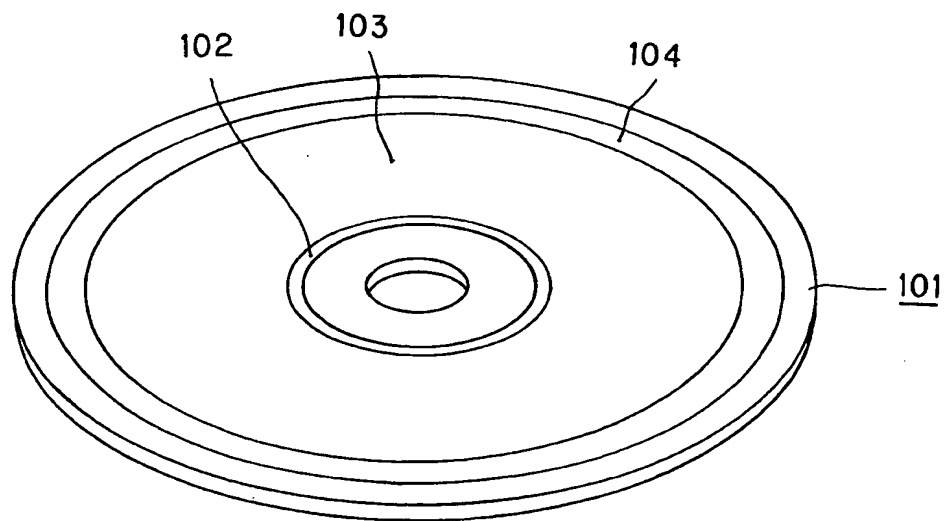


図 18



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06859

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/007, G11B7/004, G11B7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, G11B7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 8-315368, A (Victor Company of Japan, Limited), 29 November, 1996 (29.11.96), Full text (Family: none)	1-3, 11, 12-19, 21, 31-32, 41-42, 44, 48-49, 51, 53, 62-63 65, 67-69, 71
Y		4-10, 20, 33-40, 43, 46, 47, 54-61 64, 66, 70
Y	JP, 8-69626, A (Victor Company of Japan, Limited), 12 March, 1996 (12.03.96), Full text (Family: none)	47
Y	JP, 5-205274, A (Hitachi, Ltd.), 13 August, 1993 (13.08.93), Full text (Family: none)	5-8, 33-37, 56-58
Y	JP, 7-169102, A (Nikon Corporation), 04 July, 1995 (04.07.95), Full text (Family: none)	10, 33, 35-36, 54 56-57, 59, 61

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 March, 2000 (02.03.00)

Date of mailing of the international search report  
14 March, 2000 (14.03.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06859

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 8-77599, A (Pioneer Video Corporation, Pioneer Electronic Corporation), 22 March, 1996 (22.03.96), Full text (Family: none)	9, 34, 39, 55, 60
Y	EP, 637023, A1 (VICTOR CO OF JAPAN), 20 October, 1995 (20.10.95), Full text & TW, 241360, A      & JP, 7-272282, A & CN, 1100549, A      & SG, 42776, A1 & US, 5696757, A	20, 43, 50, 52, 64 , 66, 70

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/007, G11B7/004, G11B7/24

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, G11B7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 8-315368, A (日本ビクター株式会社) 29. 11月. 1996 (29. 11. 96) 全文 (ファミリーなし)	1-3, 11, 12- 19, 21, 31-32, 41-42, 44, 48- 49, 51, 53, 62- 63, 65, 67-69, 71

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 03. 00

国際調査報告の発送日

14 March 2000 (14.03.00)

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

廣岡 浩平

印

5 D

9 6 4 6

電話番号 03-3581-1101 内線 6931

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y		4-10, 20, 33- 40, 43, 46, 47, 54-61, 64, 66, 70
Y	J P, 8-69626, A (日本ビクター株式会社) 12. 3月. 1996 (12. 03. 96) 全文 (ファミリーなし)	47
Y	J P, 5-205274, A (株式会社日立製作所) 13. 8月. 1993 (13. 08. 93) 全文 (ファミリーなし)	5-8, 33 -37, 56 -58
Y	J P, 7-169102, A (株式会社ニコン) 4. 7月. 1995 (04. 07. 95) 全文 (ファミリーなし)	10, 33, 35-36, 54, 56- 57, 59, 61
Y	J P, 8-77599, A (パイオニアビデオ株式会社, パイオニア株式会社) 22. 3月. 1996 (22. 03. 96) 全文 (ファミリーなし)	9, 34, 39, 55, 60
Y	EP, 637023, A1 (VICTOR CO OF JAPAN) 20. 10月. 1995 (20. 10. 95) 全文 & TW, 241360, A & J P, 7-272282, A & CN, 1100549, A & SG, 42776, A1 & US, 5696757, A	20, 43, 50, 52, 64, 66, 70